# GALAKSIJA

Časopis za popularizaciju nauke

Broj 247, januar 1995, cena 3 dinara

NAUKA 1994/1995.

ODLAZAK „CRNE PTICE"

KROKODILI IZ DOBA JURE

PODMORNICE: OD SUMARENA DO TAJFUNA

TAJNA „LEDENOG ČOVEKA"





IDEMO DALJE: NAPRAVITE SVOJ MIKROSKOP

# STOLICE






**eurosalon**
Cvijićeva 22-24
tel: 751-343, 761-175
fax: 763-359

BEOGRAD
**eurosalon**
Srpskih vladara 1
tel: 33 13 45, 33 13 46
tel/fax 33 24 16

**eurosaloo**
Strahinjića Bana 72a
tel. 18 46 30
tel/fax: 62 46 28

**eurosalon**
29. novembra 93-95
tel 76 85 78
tel/fax: 76 61 41

**eurosalon**
Cvijićeva 22-24
tel 75 13 43, 76 11 75
76 19 92, 76 29 30
tel/fax. 76 33 59

**eurosaloo**
27. marta 64
tel: 34 35 82

**eurosalon**
Bulevar revolucije 28
tel 33 58 43

**eurosaloo**
Kolarčeva 6-8
tel 63 16 99
tel/fax 62 37 44

LESKOVAC
**eurosalon**
Dositejeva 17
tel 016/44 376
27. Marta bb
tel 016/485-13

NIŠ
**euromodul**
Trg 14. Oktobra 4
tel: 018/44-688

SUBOTICA
**eurosalon**
Zagrebačka 2
tel 024/21 649

PRIŠTINA
**eurosaloo**
Kralja Petra I
Oslobodioca 5
038/42-782

PIROT
**eurosaloo**
Predraga Baškovića 1a
tel 010/21 065




**NAJVEĆI IZBOR!**
**NAJBOLJI KVALITET!**
**NAJPOVOLJNIJE CENE!**




***ŠTA JOŠ?***

**DA KUPITE**

**PA ĆETE NAS PREPORUČITI**
**OSTALIMA SVOJIM ZADOVOLJSTVOM**




EUROSALON ZA VAS

## *Iz sadržaja:*














*ŠTAMPANJE OVOG BROJA „GALAKSIJE“ FINANSIJSKI JE POMOGLO MINISTARSTVO ZA NAUKU I TEHNOLOGIJU REPUBLIKE SRBIJE.*





*SVIM ČITAOCIMA I PRIJATELJIMA REDAKCIJA „GALAKSIJE“ ČESTITA NOVU GODINU I ZAHVALJUJE NA POVERENJU I REČIMA PODRŠKE KOJE NAS ODRŽAVANU U UVERENJU DA SMO NA PRAVOM PUTU I DA NAŠ RAD IMA SMISLA.*

**IDEMO DALJE!**

*Uslovi pretplate:*
*za zemlju:*

*Šest brojeva* —————— *18 din*
*Dvanaest brojeva* —————— *36 din*

***Žira račun: 40802-603-6-23264 BIGZ D.D. (pretplata za „Galaksiju“) ZA GRUPNE PRETPLATE (10 i više primeraka) dajemo popust od 30 odsto!***

***Zbog usporenog prenošenja uplata preko banke, molimo pretplatnike da nam posle svake uplate, faksom ili pismom, pošalju kopiju uplatnice.***


Izdaje i štampa BIGZ d.d., Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd
Generalni direktor Ilija Ropaić
V. d. glavnog i odgovornog urednika Rade Grujić
Telefoni Redakcija 653-538, 651-666 lok. 249. Za oglašavanje 651-793, 653-536, 651-666 lok. 286. Telefaks BIGZ d.d. 651-841

Galaksija časopis za popularizaciju nauke
ISSN 0350 — 123 X EAN 9770350123001

# SVE VIŠE PISAMA

**Od trenutka kada je izašao prvi broj u ponovnom oživljavanju naše i vaše „Galaksije" na adresu redakcije neprestano stižu pisma. Posebno nas raduje što je njihov broj iz dana u dan sve veći. U redakciji „Galaksije" sva pisma se pažljivo čitaju, a ona sa uže stručnim temama prosleđujemo našim saradnicima.**

**Pisali su nam učenici iz OŠ „17. oktobar" i OŠ „Milan Mijalković", kao i učenici OŠ „Rada Miljković" iz Jagodine. Njihova želja je da objavimo nacrte za gradnju mikroskopa. Ista želja imaju i učenici iz škole „Radoje Domanović" iz Paraćina. Pisali su nam i Ivan Budanović iz Subotice, Zoran Milošević iz sela Vrbovac kod Boljevca. Zahvaljujemo na pohvalama i trudićemo se da njihovo poverenje ne izneverimo. Pismo srednjoškolca Slobodana Brajovića prosledili smo našim saradnicima za oblast hemije pa u nekom od narednih brojeva ovaj čitalac iz Spuža može očekivati odgovor. S pažnjom smo u redakciji pročitali i kritičko pismo Gorana Alimpića iz Beograda. Neke od njegovih primedbi ćemo otkloniti u narednim brojevima lista.**

**Pozivamo Vas da nam i dalje pišete jer samo tako ćemo znati šta vas interesuje i čemu treba posvetiti više pažnje. Javite nam šta se u vašoj školi događa, koliko vam „Galaksija" pomaže da lakše savladate neke obavezne školske teme . . .**

**Redakcija „Galaksije"**

## PROZOR U SVET

*„Galaksija" je danas naš najveći „prozor u svet". Ovaj list danas čitaju svestrani ljudi bez obzira na svoju profesiju, zbog raznolikih interesantnih crtica ali i dubljih analiza u određenim naučnim oblastima.*

*Evo i mojih sugestija za naredne brojeve: mislim, da bi za veliki krug čitalaca bilo interesantno otkriti neke tajne optoelektronike (optička vlakna, novine o laserima), akustike (zvučnici), projektovanje elektronskih kola. Kao protiv težu ovim oblastima mogli biste uvesti rubrike iz umetnosti, kao i rubriku u kojoj bi nama čitaocima predstavili prirodne lepote naše zemlje uz detaljne geografske karte. Zanimljivo bi bilo pisati i o našim crkvama i manastirima i istorijskom i arhitektonskom smislu.*

*Dodavanjem, dve tri strane opravdali biste i eventualno povećanje cene. Mislim da bi „Galaksija" uvođenjem nekih novih rubrika dobila na svojoj širini kao i kvalitetu kulturnog obrazovanja naših mladih generacija.*
*Hvala što postojite!*

*Aleksandra Cerovina, Priština*

## VELIKI SPISAK PREDLOGA

*„Galaksija" je super i samo nastavite. Nemojte ni po koju cenu da se predate.*
*Evo i konkretnih predloga:*
*Objavite kako da sami napravimo kvalitetan astronomski okular. Pokažite nam kako da sami napravimo mikroskop. Napišite da li je moguće metodom brušenja i glačanja dobiti sočivo male žižne daljine (to nam je potrebno za mikroskop). Da li je moguće koristiti lupe za to? Pišite više o praribama i nepoznatim vrstama prareptila. Pišite o teorijama Velikovskog i knjizi „Zemlja u previranju". Napišite nešto o tome kako su nekada izgledali kontinenti, to će se dobro slagati sa veličanstvenim feljtonom o dinosaurusima.*

*Puno pozdrava od Mace, Ljiljane*
*Jelene i Bobija iz Jagodine*

## VRATITE „PANAOPTIKUM"

*Pišem jer želim da se celoj redakciji zahvalim zato što se borí za izlaženje „Galaksije". Ponovno pojavljivanje ovog lista je činjenica od prvorazrednog značaja za duhovni život u ovoj društvenoj zajednici.*

*Predlažem da vratite rubriku „Panaoptikum". Dobro je što objavljujete radove domaćih autora SF-a. Predlažem da uvedete rubriku „Adrese". Ne vidim šta tu ima loše ako bi ljudi zainteresovani za nauku znali adrese M.I.T. Univerziteta Berkli, NASA-e, MENSA, Stanford Univerziteta i slično.*

*U nadi da ćete istrajati u borbi za dalji opstanak „Galaksije" srdačno Vas pozdravljam*

*Vladan Nedić, Osečina*

Dragi Vladane, ni mi ne vidimo ništa loše u objavljivanju adresa stranih naučnih institucija. Ako si primetio mi to redovno činimo kada to Vi čitaoci od nas tražite.

## ŠTA JE SA ČUDOVIŠTEM IZ LOH NESA?

*Draga redakcijo,*
*Od novog početka „Galaksije" najviše mi se sviđa deo lista koji ste odvojili za priču o dinosaurusima. Želeo bih, a verujem da delim mišljenje i drugih čitalaca kad bi ste u svakom od narednih brojeva posvetili bar jednu stranu za zanimljivosti o tim džinovskim životinjama.*

*Moj jedini predlog je da pored pisanja o dinosaurusima pažnju posvetite i preživelom dinosaurusu znanom kao „čudovište iz Loh Nesa". Još jednom Vam hvala na feljtonu o ovim izumrlim džinovima.*

*Saša Trivić,*
*Nade Dimić 36, Subotica*

## NAUČNI „AVRAM BUM"

*Svakako da je sada pravi trenutak za ponovno angažovanje naučne publikacije (posle ukidanja dela sankcija) i Vi ste startovali u pravom trenutku. Sada je zadatak da težite objavljivanju što kvalitetnijih tekstova, pa onda poboljšanju papira uz obavezan poster bili biste „naučni Avram bum". Redovan sam čitalac „Galaksije" od 1989. godine. Za dve godine koliko list nije izlazio od preprodavaca sam kupovao stare brojeve „Galaksije" i nisam se prevario. Našao sam tu divnih stvari, koje vredi pročitati i bilo koje vreme.*

*Zamolio bih vas da više pišete o meteoritima (ovih dana je pao jedan u neko primorsko mesto u Francuskoj). Želeo bih da znam što više o meteoritima, svim registrovanim u svetu, muzeje u kojima se čuvaju, veličine, težine, sastav i slično . . .*
*Sa prijateljskim pozdravom Zdravko Vojinović, Beograd*

## BEŽIČNO „ALO" I KOD NAS

Denas dvadeset miliona Evropljana nikuda ne ide bez prenosnog telefona, a do kraja stoleća ta brojka će se udvostručiti. Vlasnici ovakvih telefona, koji podležu usaglašenom GMS standardu, mogu de ih koriste u svih 24 evropskih zemalja.

I naša zemlja, prema rečima Miomira Mihajlovića iz preduzeća „Energoprojekt Entel", uskoro bi trebalo da ozbiljnije krene u uključivanje u ovaj evropski komunikacijski projekat. Zna se da su PTT Srbije i kompanija „Braća Karić" osnovali zajedničko preduzeće koje bi trebalo kod nas da uvede pokretne telefone. Da bi se uspostavila valjana mreža, neophodni su podaci koji dočaravaju izgled određenog područja. U „Energoprojektu" uveliko koriste digitalizovani model Srbije koji je izradio profesor dr Dušan Starčević, sa Fakulteta organizacionih nauka. Pomoću ovog računskog programa pravi se digitalizovana slika određenog kraja, se svim zgradama, uzvišenjima i udubljenjima. Tako se na najlakši način određuje mesto za postavljanje bazne stanice. U tom pogledu retke su zemlje koje imaju ovakvo savremeno pomagalo.

Profesor Starčević objašnjava da je ćelijska mobilna telefonija (zeto što je područje izdeljeno ne šestougaone zone koje podsećaju na saće) uzela maha, ali su u zemahu i bežične računarske mreže i bežične kućne telefonske centrale.

Procenjuje se da će do posle 2000. industrija radiokomunikacija prihodovati godišnje više od stotinu milijardi dolara.

## SVETSKA PROMOCIJA INSTITUTA TEHNIČKIH NAUKA SANU

U oktobarskom broju međunarodnog časopise „ŽURNAL METALURGIJE PRAHA", koji se štampa u Pristonu i SAD objavljen je veliki naučni prikaz istraživanja i dostignuća Instituta tehničkih nauka Srpske akademije nauka i umetnosti. Preporučujući svetskim stručnjacima za metalurgiju praha pomenuti tekst, profesor Alen Louli, glavni urednik ističe da „Institut tehničkih nauka SANU ima veoma bogate istraživačke projekte iz metalurgije praha." On takode navodi da je Institut jedan od vodećih istraživečkih centara za praškaste materijale u istočnoj Evropi.

U ovom tekstu najveća pažnja poklonjena je projektima vezanim za elektronsku keramiku i biomaterijale koji u ovoj oblasti predstavljaju materijale budućnosti.

## ZAŠTO UMIRU ŠUME

Ovogodišnje snimanje zdravstvenog stanja šuma u Srbiji pokazalo je da je sušenje, posebno hrasta kitnjaka, veće nego ranijih godina. Sušenjem, koje je ponegde zahvatilo toliko maha da su stabla potpuno mrtva, ugroženo je više od sto hiljade hektare šuma u Srbiji. U Crnoj Gori 34 procenata šuma je oštećeno, a najugroženija je smrča i kesten na području Pljevalja i Žabljaka — moglo se čuti izmedu ostalog na savetovenju o „Zdravstvenom stanju šuma u SR Jugoslaviji" koje je sredinom meseca održano u Aranđelovcu.

## BEOGRAĐANI SVETSKI ŠAMPIONI U MATEMATICI

Učenici Matematičke gimnazije iz Beograda odmerili su znanje sa svojim kolegama iz matematičke gimnazije „Kolmogorov" iz Moskve koja u svetskim razmerama na polju matematike predstavlja ono što u svetu fudbala predstavljaju fudbaleri iz Brazila. Naši matematičari bili su uspešniji od svojih ruskih kolega pa su na taj način postali nezvanični svetski prvaci. Takmičenje se odvijalo u proveri znanja iz tri predmeta: matematike, fizike i informatike. Beograđani su pobedili u matematici i informatici dok su đaci iz gimnazije „Kolmogorova" bili bolji u fizici. Sva takmičenja su bila ekipna, e zadatke su zajednički pripremali profesori ove dve elitne škole.

Najbolji pojedinac na takmičenju u Moskvi bio je Đorđe Milićević, učenik trećeg razreda Matematičke gimnazije. Uspehu naše škole doprineli su i Miloš Đermanović, Vladimir Čeperković, Ivan Kocić, Predrag Milenovic, Bojan Jovanović, Miloš Komarčević, Nebojša Nenadović, Igor Salom, Đorđe Krtinić, Vladimir Borovnica i Petar Bojić. U ekipi koja je predstavljala Matematičku gimnaziju i našu zemlju u Moskvi bili su i Aleksandar Radovanović, Vladimir Filipović, Dimitrije Mitrović, Olivera Maksimović, Nikola Lecić, Borislav Žarkov, Boris Grbić, Milče Smiljanić i Bojane Pejić.

— Sam rezultat takmičenja nije nam toliko bitan koliko uspostavljanje saradnje sa najboljim ruskim matematičarima — kaže Milan Raspopović, direktor Matematičke gimnazije. Ubuduće bi se slične „utakmice" između dve gimnazije organizovale svakih šest meseci, a predstavnik ove škole biće u mogućnosti da nastupi na otvorenom prvenstvu Rusije u matematici.

## EKSTRAKT KRVI KAO LEK

Proteinska masa koja se dobija iz zdrave kravne plazme (ekstrahuje se iz trombocita) blagotvorno deluje na rane hronične, ili kako ih u narodu zovu, „žive novine".

Ovaj prirodni ekstrakt krvi prvi je otkrio i patentirao dr Ljubomir Milenković, sa Vojnomedicinske akademije. Time se uspešno leče rene koje se, najčešće, javljaju na periferním krvnim sudovima kod dijabetičara, zatim obolelih od sistemetske skleroze, srčanog zastoja i kroglubulemije.

— Lek je pravi spas za ljude koji imaju rane na koži kao i za rane koje nastaju kod oboljenja krvnih sudova zbog poremećene cirkulacije krvi — objašnjava doktor Milenković uz napomenu da se rena od 25 santimetara leči za 20 do 25 dana.

Mesečno doktor Ljubomir Milenkovic može da leči najviše od pet do sedam pacijenata.

## REKLI SU . . .

### Dr Petar Radičević: Zašto „ekonomija prirode" a ne „ekološka ekonomija"

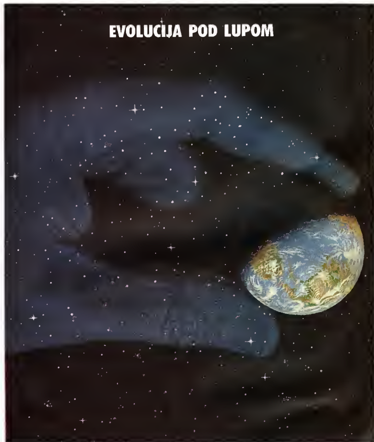
U javnosti je sve češće, čak od ličnosti na visokim položajima i odgovarajućim zvanjima u upotrebi pojam EKOLOŠKA EKONOMIJA, koji veoma malo ili nimalo znači, bar prema mom shvatanju ove problematike. Ovaj, novokomponovani pojam, na svoj način, podseća na novokomponovanu muziku, ali u oblasti nauke.

Ernest Hekel, nemački biolog i prirodnjak, koji je uveo i tumačio pojam ekologije, rekao je i „. . . podrazumeva sumu znanja koja se odnose na ekonomiju prirode".

Još jednostavnije — na planeti Zemlji, na kojoj živimo i od koje živimo, postoji živi svet i neživa materija, koji su međusobno zavisni, uslovljeni i nerazdvojni. Zbog toga — ekologija proučava odnos organizma (živog sveta) i njihovih životnih zajednica, a sve ostalo, zajedno sa živim svetom, odnosi se na životnu sredinu — ukupnost živog sveta i nežive materije. Ako je sve to priroda, a jeste, pa ako se tu želi uvesti ekonomska nauka i ekonomska misao (što je logično i nužno), onda se samo može govoriti o EKONOMIJI PRIRODE, kao najpotpunijem i sveobuhvatnom pojmu.

*Priprema Vojkan Ristić*

**DVA VELIKA PRONALASKA IZ GODINE KOJA JE ZA NAMA, UMNOGOME ĆE BITI TEMA KOJOM ĆE SE NAUKA BAVITI I U OVOJ GODINI. JEDNO SE TIČE ČOVEKOVIH KORENA, DAKLE NJEGOVE DREVNE PROŠLOSTI, DOK JE DRUGA VEZANA ZA NAJRANIJI TRENUTAK POSTOJANJA NAŠE VASELJENE — TRENUTKA „VELIKOG PRASKA“**



# EVOLUCIJA POD LUPOM

# NEKI NOVI PRECI

***Nedavno otkriće Australopithecusa ramidus-a u Etiopiji pomera granicu diferencijacije hominida od majmuna znatno unazad i postavlja neka nova pitanja o našoj evoluciji.***

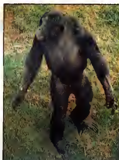
Konture saznanja o ljudskoj evoluciji prilično su jasno ocrtane u prethodne tri decenije. Preci čoveka su istovremeno i rodaci velikih majmuna, šimpanza, gorila i orangutana. Humanoidni fosili od pre 2 do 3 miliona godina, koji su pripisani vrstama koje se svrstavaju pod generalno ime **Australopithecus**, otkrivaju očekivane obrasce evolucije: ležište mozga je sve veće, fizički stav sve uspravniji. Sve se to dešavalo u Africi.

Novo otkriće desilo se u septembru 1994. godine u nekadašnjoj rečnoj dolini u centralnoj Etiopiji. Pronađeni su fosilni ostaci nekoliko ranih hominida koji su živeli tokom nekih sto hiljada godina, pre otprilike 4,5 miliona godina. Vrsta kojoj pripadaju fosili već je dobila i ime: **Australopithecus ramidus**. Otkrio ih je Tim Vajt sa Kalifornija univerziteta iz Berklija.

Ova otkrića moraju promeniti i redefinisati naša gledanja na ljudsku evoluciju. Prvo, pomeraju je unazad za više od milion godina. Drugo, oni premošćuju raskorak između hominida koji su do sada smatrani našim najstarijim precima i diferenciranja ljudske rase od velikih majmuna koje se desilo pre nekih 6 miliona godina. Darvinisti preziru izraz „karika koja nedostaje", ali ovi fosili su upravo to. A najbliži rodaci ljudima, kako je potvrđeno, jesu šimpanze, a ne gorile. Ovaj novopostavljeni datum je raniji od početka ledenog doba Pleistocena, premda ne mnogo. Pejzaž u centralnoj Etiopiji je pre četiri miliona godina bio šumovit — bile su to šumovite savane — niti pustinja (kao danas) niti tropska šuma (gde su se smestile šimpanze). To znači da novootkriveni fosili nisu u skladu sa verovanjem da je ljudska evolucija pokrenuta početkom ledenog doba.



*Doktor Vajt . . .*



*i njegov predak*

Postavlja se tu još finih pitanja za rešavanje i burne rasprave u narednoj godini. Ako stavimo insekte na stranu, **Homo sapiens** je verovatno najmlađa vrsta nastala na Zemlji. Molekularni genetičari su to ustanovili koristeći sistem prirodnih periodičnih genetskih promena kao neku vrstu kalendara. Tako je starost **Homo sapiensa** nekih 200 hiljada godina — ili manje od 5 odsto od starosti pronađenih fosila.

Prvo pitanje koje se postavlja je šta se dešavalo u 95 odsto preostalog vremena, između **Australopithecus ramidus**-a i pojave ljudskih bića. Neposredni prethodnik ljudskih bića poznat je kao **Homo erectus** i star je nekih milion godina. Pre toga ima nekoliko vrsta **Australopithecus**-a uključujući i **Australopithecus africanus**-a, kog je otkrio Rajmond Dart pre sedamdeset godina, i nešto starijeg **Australopithecus afarensis**-a iz severne Etiopije. Sada bi trebalo da ima dovoljno materijala za rekonstrukciju toka ljudske evolucije sve do **Homo erectus**-a, uz usputne napomene kako su na to uticale ambijentalne promene u Africi.

Istraživanje ovih novih podataka će biti dugotrajan proces u kom neće na raspolaganju biti fosilne DNK koja je pomogla Spilbergovim junacima da rekonstruišu dinosauruse za potrebe „Parka iz doba Jure". Možda će iskrsnuti činjenica da je bilo puno evolutivnih stranputica i ćorsokaka na putu ka **Homo sapiens-u**, poput evropskog **Neandertalca** starog nekih 100 hiljada godina. Već i sam rani savremenik **Homo erectus-a**, **Homo habilis**, izgleda je bio prilično raniji član evolucione linije.

A nova pitanja će iskrsnuti možda već prilikom povratka Tima Vajta sa zimskih istraživanja u Etiopiji.

**„Veliki prasak“ pod znakom pitanja**

# ŠTA JE 10 MILIJARDI GODINA

***Da li će najnovija astronomska merenja u jatu galaksija Device degradirati teoriju o „Velikom prasku“ iz čina „teorije“ u čin „hipoteze“?***

Kosmologija je ponovo u centru pažnje, umnogome i zbog merenja razdaljine do jata galaksija Device, o kom su nedavno izneti podaci. Dugo je pravi opis svemira ometala nesigurnost u proceni stepena njegovog širenja. Standardna pretpostavka govori da je svemir započeo **„Big Bengom“** ili „Velikim praskom“, a stepen njegovog širenja određuje kada se to moglo dogoditi: što se brže širi, to je mlađi.

Već nekoliko decenija kosmolozi ne uspevaju da odgovore na pitanje o brzini širenja svemira, tako da je začetak svemira smešten u komotnom prostoru od pre 10 do 20 milijardi godina. Mogućnost da je svemir star tek nekih 10 milijardi godina izazivala je nedoumicu: ima mnogo zvezda u samoj našoj galaksiji koje su starije. Nova merenja mogu poništiti tu nedoumicu – izuzev kod jedne grupe ljudi (među kojima je Ser Fred Hojl najistaknutiji), koji su uvek sumnjali u „Big Beng“.

Zvuči skoro skandalozno da još od šezdesetih godina kosmologija pokušava da razjasni jednu od suštinskih činjenica o starosti svemira. Problem nije bio toliko merenje brzine kretanja udaljenih galaksija, (što se može učiniti merenjem njihovog spektra) nego utvrđivanje koliko su one daleko.

Od kada je konstruisan svemirski teleskop Habl, početkom sedamdesetih, jedan od njegovih ciljeva bio je preciznije određivanje razdaljine, a tako i vremena u svemiru. Konstruktori su shvatili da će teleskop moći da „uhvati“ u udaljenim galaksijama zvezde poznate u našoj galaksiji kao „cefeidne varijable“, koje ritmično osciliraju u odašiljanju svetlosti po šemi koju određuje njihova unutrašnja svetlost. One mogu biti dobre „standardne sveće“, kako kažu astronomi.

Upravo je to nedavno urađeno. Cefeidne varijable uloviljene su u dve odvojene galaksije u jatu Device, a one nose suštinski isti stepen širenja kao i svemir, čija je starost procenjena na najmanje 10 milijardi i koju godinu.

Kao prvo, izvršiće se precizna analiza interpretacije podataka dobijenih merenjem. Jato galaksija Device (kojem naša galaksija može i ne mora pripadati) uključuje na stotine obližnjih galaksija koje se očigledno nalaze zajedno zbog međusobne gravitacione privlačnosti.

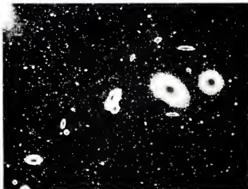
Interpretacija merenja može biti narušena tim kolektivnim kretanjem galaksija u jatu Device, premda je to malo verovatno. To, uz već skoro sasvim sigurno određenu starost poznatih zvezda u globalnom jatu naše galaksije, izgleda da će degradirati Big Beng iz „teorije“ u „hipotezu“ pre izmaka 1995. godine.

Među astronomima će sigurno biti i zlobne radosti što je u potrazi za cefeidnim varijablama u Devici, Hablov svemirski teleskop pobeđen od strane zemaljskog teleskopa na Havajima, koji pretenduje na prvo uspešno merenje.

To ne dokazuje da je astronomija sa Zemlje bolja, već to da svemirski teleskopi mogu biti mnogo bolji ako se izgrade uz tehnologiju koja se sada koristi.

Uopšte uzev, čini se da će 1995. godina u nauci biti obeležena raspravama o poreklu svemira i o poreklu čoveka. To je podsećanje da nauka treba nešto da kaže i o filozofskom aspektu pitanja: odakle dolazimo i kuda idemo.

*Lj. M. G.*



*Devica dovodi u pitanje „Big Beng“*

Misije „spejs šatl" u 1994. godini

# ODGOVORI IZ VASIONE

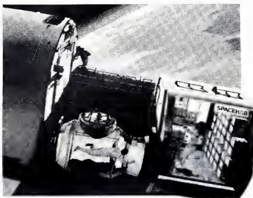
***ATLAS, SRL, LITE, SPAS. „Spejslab", SAFER, zlatne ribice, pacovi, meduze i žabe, čega sve ove godine, tokom sedam misija šatla nije bilo u kosmosu. Jedno je, međutim, jasno; Vaseljena postaje mesto gde se traže odgovori na životno značajna pitanja za planetu Zemlju.***

Umesto da se gore utrkujemo i nadmećemo, odlučili smo da sarađujemo", reči su direktora Nase, Danijela Goldina, nakon istorijskog američko-ruskog ugovora potpisanog krajem 1993. kojim su nagovešteni dalji zajednički koraci u oblasti osvajanja kosmičkog prostora Ujedno, ovime je rezervisana fotelja u kabini šatla za jednog predstavnika do juče nepomirljivog protivnika Tako se, nakon građana Nemačke, Kanade, Francuske, Saudijske Arabije, Holandije, Meksika, Belgije, Švajcarske, Italije i Japana, ruku pod ruku sa američkim astronautima 3 februara 1994 sa Kejp Kanaverala vinuo, po prvi put, i jedan ruski kosmonaut, sada već slavni Sergej Krikaljov.

#### „Apolo-Sojuz" na Šatl-način

Stisak ruke Toma Steforda i Alekseja Leonova na 225 kilometara visine, jula 1975. u istorijskoj misiji „Apolo-Sojuz", uveo je čovečanstvo u eru saradnje dveju velesila u istraživanjima Vaseljene. Međutim, iako je u međuvremenu obavljeno nekoliko bespilotnih naučnih letova u okviru zajedničkog programa, konkretnih pilotiranih kosmičkih misija nije bilo U godinama koje su usledile obe strane su smatrale da je značajnije u kosmos slati predstavnike svoga tabora, a ne zajednički pokoravati Vasionu. I dok su prvom Rusu na šatlu prethodili astronauti gore navedenih država, od kojih su pojedine minorne na kosmičkoj sceni, prvom Amerikancu (Amerikanki) na „Miru" već prethode kosmički letači iz Sirije, Bugarske, Avganistana, Francuske, Japana, Velike Britanije, Austrije, Nemačke i konačno Kazahstana. SAD: Rusija rezultat nerešen!

Sa oreolom spasioca „Mira", Sergej Krikaljov i svetski rekorder u dužini kosmičkog leta (366 dana) Vladimir Titov, stigli su u Džonsonov centar, nadomak Hjustona, nekoliko meseci pre potpisivanja Moskovske deklaracije. Ruska strana je 35. godišnjeg inženjera Krikaljova, i pored njegovih problema sa engleskim jezikom, predložila za prvi let u šatlu. dok je Nasa imenovala tamnoputog Čarlsa Boldina za komandanta ove istorijske misije

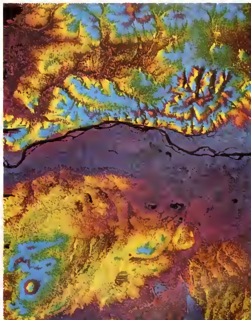



*Komercijalni modul „Spejshab" istoimene kompanije koja je platila Nasi 180 miliona dolara za osam letova modula. Dužina modula — 3,3 m, visina — 4 m, dužina tunela — 3,5 m*

Kao koristan teret, u tovarnom prostoru šatla smešten je modul „Spejshab" (Spacehab) izrađen na komercijalnoj osnovi a predviđen za obavljanje biomedicinskih eksperimenata i posmatranja Zemljine površine. Manji od laboratorije „Spejslab", modul je svoj premijerni let imao u misiji STS-57 prošle godine. Pored „Spejshaba" smešten je i nemački istraživački satelit WSF-1 koji, zbog problema sa jednom bravom na mehaničkoj ruci šatla, nije iskrcan u kosmički prostor četvrtog dana leta. Satelit vredan 13 miliona dolara vraćen je natrag, u tovarni prostor. Oprema na njemu je, inače, predviđena za razvoj metoda koje omogućuju narastanje ozračenih molekula u tanane filmove elektronskog materijala.

Petog dana leta posada „Diskaverija" uspostavila je radio-vezu sa kosmonautima Afanasjevom, Usačovom i Poljakovom, članovima posade orbitalnog kompleksa „Mir".

Sve veći broj otpadaka u kosmosu koji predstavljaju realnu opasnost za velike orbitalne sisteme, inicirao je naučnike da u program prve američko-ruske šatl-ekspedicije uvrste i eksperiment za lociranje kosmičkog otpada Iz tovarnog prostora šatla astronauti su u razmacima od po pet sekundi izbacili šest metalnih loptica prečnika od 5 do 15 sm. Radarska oprema postavljena u zemaljskim stanicama u Masačusetsu i na Floridi registrovala je njihovo kretanje tokom nekoliko časova. Ujedno, eksperiment je omogućio i precizno kalibrisanje radarske opreme.



*Još jedan pogled sa neba pomoću radara: reka Tanana u oblasti Aljaske sa preciznim topografskim podacima. Različite boje ukazuju na različite visine terena.*

Obavivši još jedan, dodatni 129. krug oko Zemlje, čime su izbegnuti niski oblaci nad Kejp Kanaveralom, „Diskaveri" je sleteo u Kenedijev kosmički centar nakon osmodnevnog leta.

### U potrazi za iščezlim civilizacijama

Šezdeset prvi let, (misija STS-62) u trinaestogodišnjem istorijatu programa „Spejs šatl", u kome je učestvovala najstarija kosmička lađa „Kolumbija" i njena petočlana posada, trajao je četrnaest dana, od 4 do 18 marta. Označena kao misija STS-62, obilovala je biomedicinskim i tehnološkim eksperimentima. Glavninu eksperimenata specijalisti misije Marša Ajvins, Pjer Tjuo i Čarls Gemar, prekaljeni u prethodnim letovima, obavili su korišćenjem američke mikrogravitacione opreme USMP-2 (Microgravity Paload), kojoj je ovo drugi let u šatlu. Najvećim delom, obavljena su istraživanja iz oblasti tehnologije dobijanja materijala u uslovima nulte-gravitacije. Na jednoj posebnoj platformi u tovarnom prostoru, bila je smeštena oprema OAST-2 projektovana u Ejmsovom istraživačkom centru Nase. Na njoj su astronauti obavili čitavu seriju tehnoloških eksperimenata namenjenih daljem razvoju vazduhoplovne i kosmičke tehnike, koja će biti korišćena u programu NASP. Konačno, 224 obrtaja oko Zemlje pružilo je mogućnost posadi da prati pojedine fizičke procese u atmosferi Zemlje u dužim vremenskim intervalima.

„Kolumbija", prilagođena za dugotrajne misije, sletela je pod komandom Džona Kaspera u Kenedijev kosmički centar.

Već 9 aprila, nakon dva odlaganja uslovljena vremenskim neprilikama nad Floridom i dodatnom proverom jednog motora na šatlu, u kosmos poleće „Indevor" noseći šestočlanu posadu i najsavremeniju radarsku laboratoriju SRL-01 u prvu ekološku misiju. Poletanje „Indevora" je bilo planirano za 14. april, što je neuobičajeno jer smo navikli da se startovi šatlova uglavnom odlažu. Nasa je, naime, misije STS-58, STS-60 i STS-62 obavila sa izvesnim zakašnjenjima koja su se odrazila na ritam programa u 1994. tako da je dugo pripremana misija STS-59 otpočela ranije.

Radarska laboratorija SRL-01 vredna 380 miliona dolara, delo je stručnjaka iz SAD, Nemačke i Italije. Pomoću dve antene velike kao autobus, laboratorija neprekidno „skanira" zemljinu površinu radarskim signalima. Na meti opreme našlo se devetnaest ekološki nestabilnih oblasti, ukupno oko 400 tačaka. Radarski signali prolaze kroz gustu vegetaciju, pesak, sneg i led pa se, zahvaljujući ovoj osobini, mogu dobiti kvalitetni i precizni podaci o stanju posmatranih oblasti. Takođe, korišćenjem radarske opreme može se odrediti brzina vetra, visina talasa i ostale meteorološke pojave. U sastav laboratorije SRL-01 ulazi i uređaj za merenje nivoa ugljen-monoksida u nižim slojevima atmosfere, a u cilju procene brzine kojom se ovaj gas oslobađa u prirodi. Kao što je poznato, ugljen-monoksid, kao produkt industrijskih i sagorevanja vegetacije, igra važnu ulogu u stvaranju tzv. „efekta staklene bašte".

Paralelno sa šatlom, identična aparatura snima zemljinu površinu i sa aviona, tako da će stručnjaci moći uporedujući podatke da odrede stepen ekološke ugroženosti određene oblasti. Posada predvođena Sidni Gutierezom snimala je oblasti Anda, Alpa, Kine, Australije, Kanade, Himalaja, Patagonije, Kalifornije, Sahare, Brazila, ukupno 69 miliona kvadratnih kilometara, ili trećinu zemljine površine, snimljeno je na 14.000 radarskih fotografija. Radarska laboratorija je preko 400 puta emitovala i primala reflektovane signale, pružajući jedinstven pogled na snegom prekrivene vrhove Himalaja, šume Bolivije ili ledom okovana jezera Sibira i Kanade.

*„Gledali smo pucanje leda na velikim jezerima na severu Kanade"*, oduševljena sa neba javlja Hjustonu, Linda Godvin, komandant korisnog tereta, tj. laboratorije SRL-01. Njen kolega Tomas Džons naglašava da je posmatranje glečera i ledenog pokrivača veoma važno zbog analize globalnih klimatskih promena. *„Sa druge strane, ova posmatranja mogu poslužiti posadama transokeanskih brodova da u zonama velike gustine plovećih santi leda izbegnu sudar"*, dodaje pilot Kevin Čilton.

Ovaj let je deo jednog obimnog međunarodnog programa (13 zemalja) sni-

manja ekoloških osobenosti i prirodnih bogatstava naše planete. Zanimljivo je da je i Kina učesnik u programu. Tako je posada šatla snimila površinu od oko 50.000 km² severnog dela Kine. Istovremeno, snimanja su obavljena i iz vazduha, sa visine od 6.000 metara.

Pred završetak leta astronauti su usmerili SRL prema američkom srednjem zapadu i istočnim delovima Nemačke gde su, u to vreme, besnile poplave. Produživši let za još jedan dan, a u očekivanju poboljšanja vremenskih prilika nad Kejp Kanaveralom do čega nije došlo, šatl „Indevor" je sleteo 20. aprila u vazduhoplovnu bazu „Edvards", Kalifornija, trijumfalno završivši misiju radarskog mapiranja zemljine površine.

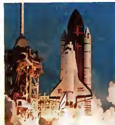
### Zlatne ribice u kosmosu

Narednoj (STS-65) misiji prethodio je prvi štrajk u istoriji Nase. Tehničari i mehaničari zaposleni na kosmodromu, njih 750, stupilo je u štrajk nezadovoljni visinom primanja i otpuštanjima sa posla, izazvanim politikom stezanja kaiša koju je na insistiranje Bele Kuće proklamovala Nasa. Međutim, sve predstartne operacije već su bile završene tako da je sedmočlana američko-japanska posada, predvođena Robertom Kabanom, bez problema poletela u šatlu „Kolumbija" 8. jula. Bio je to 63. start u programu „Spejs šatl". Sticajem okolnosti, let je trajao 14 dana i 18 časova, što za gotovo 18 časova nadmašuje rekord misije STS-58 (14 dana, 13 minuta).

U tovarnom prostoru Šatla smeštena je zapadnoevropska laboratorija „Spejslab" u verziji tzv. „dugačkog modula", prilagođena za biološka i medicinska istraživanja u uslovima mikrogravitacije. Zato se u zvaničnim izveštajima Nase koristan teret obeležava oznakom IML-2 (International Microgravity Laboratory). Prvi let u ovoj konfiguraciji „Spejslaba" (IML-1) obavljen je janura 1992. (STS-42).

U laboratoriji je improvizovan akvarijum sa hiljadama životinjica, uključujući i japanske zlatne ribice, morske ježeve, crvene daždevnjake, meduze, žabe, muve, oplođena jaja različitih životinja. Polovina od 82 eksperimenta ostvareno je u „biološkoj" sekciji „Spejslaba". Program leta pripremilo je 200 naučnika iz Japana, Kanade i SAD, a osnovni cilj istraživanja je da se proceni kako se životinje pare, legu, razvijaju i ponašaju u bestežinskom stanju. Na primer, dva para daždevnjaka izvelo je 144 jaja, od kojih se 48 primilo i iz njih su se izlegle nove životinjice. Usled nepoznatih razloga, međutim, jedan par daždevnjaka je uginuo.

Po prvi put u istoriji astronautike obavljen je kompletan ciklus u razmnožavanju jedne životinjske vrste. To je tzv. Medaka-ribica, a rezultat je 340 „kosmičkih ribica". Na meti istraživanja našlo se i 126 meduza koje su zanimljive za posmatranje zbog toga što poseduju gravitacione receptore slične ljudskim, te se stabilno kreću u bestežinskom stanju. Konačno, misija je imala i jedan gastronomski cilj; proveru mogućnosti korišćenja ribe u ishrani astronauta. Ričard Hib, komandant korisnog tereta, kaže da u uslovima jako ograničenog prostora



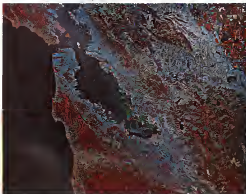
*Šatl „Diskaveri" kreće iz Kenedijevog kosmičkog centra.*

prilikom dugotrajnih letova, a takav će bez sumnje biti let na Mars, ishrana ribom i ribljim ikrama ima zanimljivu perspektivu. A specijalista misije Donald Tomas, preokupiran meduzama, podvlači njihov značaj za bolje razumevanje kinetoze, „kosmičke bolesti" koja je redovna pojava u početnoj etapi vasionskog leta. Njih dvojica, zajedno sa prvom Japankom u kosmosu Ćiaki Naito-Mukai, kardiologom, i pilotom Džejmsom Halselom, ulaze u sastav „plavog" tima, dok se pored Kabane, u „crvenom" timu nalaze specijalisti leta Karl Volc i Liroj Ćiao, američki astronaut sa prepoznatljivim poreklom. Članovi „crvenog" tima su bili zaduženi za drugu polovinu eksperimenata iz oblasti kosmičke tehnologije. U specijalnoj peći praćeno je dobijanje materijala sa poboljšanim karakteristikama, uz različite koncentracije nečistoća. Elektromagnetne levitacione sile na Zemlji onemogućavaju dobijanje homogenih i superčistih materijala. Pored ovoga, obavljena su istraživanja sa komadima zlata izloženih dejstvu elektromagnetnog polja. Zlato se zagrejalo i, bez dodatne kristalizacije, ohladilo, što će, takođe, jednog dana biti iskorišćeno prilikom stvaranja poluprovodnika.

Programom leta je bilo predviđeno da „Kolumbija" sleti 22. jula, ali je oluja nad Kejpom primorala Nasu da, na radost astronauta, produži misiju za jedan dan, omogućivši im postavljanje rekorda u dužini kosmičkog leta u programu „Spejs šatl". Tri ekspedicije na „Skajlab" iz 1973/74. ostaju i dalje rekordne u američkoj astronautici (28, 59 i 84 dana).

Kada se sledećeg dana, 23. jula, oluja utišala, šatl „Kolumbija" je sleteo u Kenedijev kosmički centar, završivši svoj 17. let.

*Snimak Nju Jorka sa orbite. Vide se gradske četvrti, obala sa dokovima, mostovi, aerodromi, reke i jezera.*



### Izvan šatla bez „pupčane vrpce"

Sledeća misija, STS-64, najspektakularnija je u ovogodišnjim letovima šatla.

Devetog septembra šatl „Diskaveri" se sa šestočlanom posadom vinuo u kosmos, u misiju praćenja promena u zemljinoj atmosferi pomoću laserske opreme i testiranja novog sistema za kretanje astronauta kroz otvoreni kosmos bez ikakvih sigurnosnih užadi.

*„Sve u svemu, svaka minuta provedena na orbiti biće 100 odsto ispunjena radom, posade i aparature"*, reči će novinarima pre lansiranja komandant misije Ričard Ričards. U tovarnom prostoru Šatla nalazi se laserska oprema LITE (Lidar In-Space Technology Experiment), vredna 25 miliona dolara čiju osnovu čini laserski instrument nazvan „Lidar", koji, prema rečima specijaliste misije Džerija Linendžera, jedinog novajlije u posadi, predstavlja neku vrstu „optičkog radara". Snopovi svetlosti prolazeći kroz oblake, „obasjavali" su zone industrijskih emisija u troposferi koje je nemoguće detektovati na drugi način. Deo laserskih zraka se odbija od sićušnih struktura u atmosferi, tzv. aerosoli i vraća natrag do teleskopa koji ih registruje. Na osnovu preciznog laserskog „eha" i njegovog prijema naučnici su u stanju da otkriju lokaciju, distribuciju i prirodu ovih atmosferskih zagađivača. Aerosoli se stvaraju iznad zona zapaljene vegetacije i industrijskih centara i reflektuju sunčeve zrake, stvarajući efekat zahlađenja na Zemlji, suprotan efektu „staklene bašte".

„Ovo je veliki početak uvođenja laserske tehnologije u kosmosu", rekla je Suzan Helms, dobivši podatke sa „Lidara" o koncentracijama aerosoli iznad zapaljenih šuma Južne Amerike i Afrike. Laser je „snimao" i formacije oblaka nad zapadnim Pacifikom, obalama Kalifornije i Perua. Prikupljeni podaci se uporeduju sa onim koji su dobijeni laserskim sondiranjem pomoću aviona na 50 mesta na Zemlji, u okviru već spomenutog međunarodnog programa praćenja ekološke situacije. Prema mišljenju pilota Blejna Hamonda, jedna od najbitnijih odlika korišćenja lasera u kosmosu je mogućnost dobijanja pouzdanih informacija o sastavu oblaka u atmosferi čime će biti stvoreni kompjuterski modeli globalnih klimatskih promena. *„Laser će nam omogućiti da odredimo nivo radijacije koja se emituje sa Zemlje i nivo radijacije koja se odbija od oblaka i vraća natrag, utičući na klimu"*, kaže Hamond.

„Lidar" je prva od tri tehničke novine u ovoj misiji. U njegovom komšiluku smešten je prvi američki robotski sistem ROMPS (Robot Operated Materials Processing system). Visok 1,5 metar, korišćen je za prebacivanje preko stotinu poluprovodnika iz posebnih kontejnera u električne peći gde je vršena njihova obrada. U pećima je obavljena serija ciklusa zagrevanja-hlađenja poluprovodnika uz analizu promene njihove kristalne strukture. Robot projektovan u Godardovom centru za kosmičke letove može da se kreće u različitim smerovima automatski, pod kontrolom operatera na Zemlji. On je korišćen za vreme sna astronauta, čime su izbegnute vibracije koje utiču na homogenost strukture poluprovodnika. Kao što konstruktori „Lidara" nagoveštavaju početak permanentnog korišćenja lasera na veštačkim satelitima, tako i tvorci „Rompsa" vide njegovu komercijalnu upotrebu u produkciji poluprovodnika koji će biti primenjeni pri gradnji novih sunčevih ćelija i kompjuterskih čipova.

Pre osvrta na treću i najzanimljiviju tehničku novinu, napomenućemo da je posada „Diskaverija" istovarila autonomnu astronomsku platformu „Spartan 204". Satelit mase 1.260 kg nosi dva teleskopa koji su tokom 48 časovnog leta snimili sunčevu koronu i protuberanca u ultraljubičastom diapazonu. „Spartan", koji je i ranije korišćen u šatl-misijama, vraćen je mehaničkom rukom u tovarni prostor šatla.

Šesnaestog septembra astronauti Mark Li i Karl Med su izašli u otvoreni kosmos. U podnožju rančanog sistema za očuvanje života, Li je nosio specijalni raketni paket tako dizajniran da omogućava kretanje astronauta izvan šatla bez ikakvih fizičkih veza sa njim. Nazvan SAFER (Simplified aid for EVA rescue — u slobodnom prevodu, „Pojednostavljena pomoć za bezbedne vanbrodske aktivnosti"), bočnim držačima je pričvršćen sa obe strane ranca, tako da se uslovno može reći da se sastoji od osnovnog bloka sa bočnim držačima, komandne kutije i displeja sa videoinformacijama. Na osnovnom bloku sa držačima nalazi se 24 mikromotora koji koriste azot kao pogonsko sredstvo, obezbeđujući maksimalnu brzinu od 3 m/s. Na grudima, astronaut nosi komandnu kutiju sa dvema ručkama koje služe za upravljanje kretanjem u pravolinijskom, bočnom ili rotacionom režimu. Sa leđnim mlaznim paketom komandna kutija je povezana posebnim kablom. Konačno, na levoj ruci astronaut nosi minijaturni računar sa diplejom na kome može dobiti 200 informacija o položaju u prostoru, stanju opreme na skafandru i ostalo.

Kompletan mlazni paket SAFER ima svega 37 kilograma i astronaut ga postavlja u izlaznoj komori, što znači da svojim dimenzijama i oblikom dozvoljava prolaz astronauta kroz izlazni otvor šatla. Cena SAFAR-a je 7 miliona dolara što je jedanaest puta manje od cene individualne manevarske jedinice MMU (86 miliona dolara) koja je u nekoliko navrata korišćena pre deset godina. Odmah nakon njegovog testiranja u misiji 41-B, februara 1984 naglašeno je da je MMU isuviše glomazno vozilo (153 kg) koje, u izvesnoj meri sputava astronaute u obavljanju radova. Kod sistema SAFER ruke astronauta su slobodne, a njegove skoromne dimenzije (trećina od rančanog sistema) omogućavaju efikasan rad izvan šatla.

Prvih pola časa šetnje otvorenim kosmosom Mark Li je proveo privezan za Šatl, da bi puta prešavši tovarni prostor. Time je samo potvrđena mogućnost, nesmetanog rada sa SAFERO-om na leđima u režimu fizičke veze sa brodom. Zatim je astronaut Karl Med, koji nije nosio SAFER, zauzeo položaj na specijalnoj platformi na vrhu „Kanadarma", mehaničke ruke šatla, dok je Mark Li oslobodio svoj tal i iz centralne zone tovarnog prostora krenuo lagano „u vis", iznad šatla. Krećući se brzinom ne većom od 15 cm/s, do rastojanja od sedam metara, Li je manevrisao u prostoru. Izvodio je razne figure, prevrćući se ili rotirajući oko centralne ose. Zatim je krenuo prema Medu i izazvao sudar sa njim. Njegovo nekontrolisano okretanje umireno je paljenjem mikromotora mlaznog paketa. Konačno, Med je zarotirao Lia, koji je počeo haotično da se obrće.

*„Ovaj deo je bio najstrašniji. Kada se okrećete i prevrćete, odjednom pred vama je samo mrkli mrak . . tamnina i praznina . . . nadate se da će se šatl pojaviti ponovo iznad vas. Nema ni Zemlje, ni šatla . . ."*, iznosi prve utiske Mark Li uz napomenu da se najviše bojao da se ne „izgubi" i pobrka strane u prostoru.

Nakon gotovo sedmočasovnog „leovanja" astronauti su se vratili natrag, potvrdivši izvanredne sposobnosti novog sistema za kretanje kroz otvoreni kosmos. Očekuje se da će SAFER odigrati značajnu ulogu prilikom gradnje kosmičke stanice „Alfa", a ne isključuje se njegova primena i u zajedničkim američko-ruskim misijama na stanici „Mir". Podsećamo, na orbitalnom kompleksu „Mir" nalazi se „kosmički motocikl", pandan američkom MMU, koji je, međutim samo jedanput korišćen (V osnovna ekspedicija).

***Upoređenje starog (MMU) i novog (SAFER) sistema za rad izvan šatla bez pomoćnih užadi. Masa MMU—153 kg, cena — 86 miliona dolara; masa SAFER-a — 37 kg, cena — 7 miliona dolara.***




NASTAVAK NA STRANI 17

Sateliti u službi ekologije

# SVEMIRSKE DIJAGNOZE ZEMALJSKIH PROBLEMA

***Japan, Sjedinjene Američke Države i nekoliko evropskih zemalja planiraju da u kosmos upute čitavu armadu satelita da kontrolišu prirodnu sredinu na Zemlji.***

Septembra meseca 1991. godine kosmička letelica „Diskaveri" izbacila je u kosmos satelit koji je dobio naziv „Istraživački satelit gornje atmosfere", ili skraćeno UARS, sa zadatkom da osmatra istanjeni sloj ozona nad našom planetom. Tokom nekoliko sledećih meseci senzori na satelitu UARS otkrili su da su se hemijske materije koje su tanjile sloj ozona nagomilale iznad Severne Amerike i Evrope. Sredstva javnog informisanja odmah su digla uzbunu, predskazujući da će se nivo ozona u atmosferi smanjiti, da će se, zbog toga, izložešnost ultraljubičastim zracima sa Sunca povećati i da će preko tri stotine hiljada ljudi oboleti od raka kože na pomenutim kontinentima. Senat SAD je odmah na ovo reagovao i izglasao zakon da proizvođači hemijskih materija odmah smanje proizvodnju hloro-fluoro-ugljenika, glavnog uzročnika tanjenja sloja ozona u atmosferi.

Međutim, kada su naknadna istraživanja pokazala da se tokom zimskih meseci 91/92, 92/93 i 93/94 sloj ozona istanjio svega deset procenata, naučnici koji su to istraživali ukazali su da je strah od ozonske rupe iznad Severne hemisfere bio veliko preterivanje i da nikad nisu tvrdili da će sigurno nastati naglo smanjenje ozona u atmosferi.

Da bi se ovakve kontroverze otklonile Japan, SAD i nekoliko evropskih zemalja planiraju da tokom sledećih deset godina upute u kosmos preko pedeset satelita, specijalno namenjenih osmatranju i kontroli prirodne sredine na Zemlji. U sklopu projekata nazvanog „Misija za planetu Zemlju" agencija NASA u svojim planovima ima već predviđenih dvadeset satelita, nazvanih „Osmatrački sistem Zemlje" (EOS), čiji je glavni cilj prikupljanje podataka za naučno proučavanje globalnog zagrevanja zemlje, dok bi cilj japanskih i evropskih satelita bio prikupljanje podataka za proučavanje hemijskih procesa u vezi s ozonom i takozvanom cirkulacijom okeana.

> Sateliti za posmatranje Zemlje iz kosmosa opremljeni su senzorima koji koriste različite delove svetlosnog spektra, pri čemu svaka talasna dužina svetlosti otkriva posebne objekte.
> **Vizuelni senzori** otkrivaju informacije o cvetanju fitoplanktona u morima i okeanima, o pretvaranju plodnog u pustinjsko zemljište, o sečenju šuma i o pokrivenosti Zemlje oblacima i ledom.
> **Senzori na mikrotalase**, koji svojim pogledom mogu da prodru kroz oblake, koriste se za otkrivanje cirkulacije okeana, padavina i hemijskih procesa u atmosferi.
> **Senzori na infracrvenu svetlost** koriste se za merenje toplote na površini Zemlje i u atmosferi, količine vlažnosti u oblacima i koncentracije gasova u atmosferi.

Dosadašnja merenja klimatskih faktora obavljenih na samoj Zemlji pružala su tačne lokalne podatke o temperaturi, oblačnosti, brzini vetra i morskim strujama. Međutim, meteorolozima u svetu koji su te fragmentarne podatke pokušavali da povežu u celovit pogled na klimu na zemlji ostajale su praznine u razumevanju kako ti različiti delovi klimatskog sistema utiču jedan na drugi. Da li će povećanje „gasova staklene bašte", kao što su ugljen-dioksid i metan, povećati globalnu temperaturu za pola do pet stepeni Celzijusovih tokom sledećeg veka, kako se predviđa, i tako izazvati velike suše u Kanzasu i poplave u Bangladešu? Ili, da li će povećana temperatura izazvati povećanje isparavanja, pa povezano s tim i količine oblaka i odbijanja sunčeve svetlosti u kosmički prostor i na kraju smanjenje zagrevanja na Zemlji?

### Senzori pritiču u pomoć

Odgovor na ova pitanja pokušaće da nađe više od dvadeset elektronskih senzora postavljenih na prvih šest satelita EOS. Sa zvučnim imenima MODIS i

## MERENJE ZEMLJINE TEMPERATURE

Preme projektu „Misija za planetu Zemlju" agencije NASA planira tokom sledeće dve dekade da uputi u kosmos preko dvadesetak satelita. Te „oči sa neba" treba da prikupe informacije o oblacima, cirkulaciji okeana, ledu i zagađenosti, što sve neučnicima treba da pomogne u njihovom predviđanju kakvo će biti globalno zagrevanje na Zemlji.

EOS-ALT: Posle izbacivanja u kosmos 2002. godine satelit EOS—ALT će svojim senzorima na mikrotalase pomoći naučnicima da naprave karte lednika na kopnu i ledenih bregova u moru i izmeriti visinu oblaka i nivo zagađenosti u atmosferi.

EOS-AM: Setelit EOS-AM planiran je da se izbaci u kosmos 1998. godine. Njegovi senzori, vizuelni, na infracrvenu svetlost i mikrolalase, prikupljaće informecije o pokrivenosti Zemlje oblacima, o padevinama, vegetaciji i gasovima u etmosferi.

TOPEKS-POSEJDON: Ovaj satelit je u kosmos izbačen 1992. godine. Pomoću senzore na mikrotalase on meri visinu površine mora i okeana i brzinu vetrova. Ove informecije ukazuju naučnicima kako morske struje prenose toplotu iz toplih regiona duž ekvetora u hladne polarne regione.

TES ti senzori treba da obave tačna merenja preko osam stotina različitih klimatskih faktora, počev od visine i debljine oblaka do podataka o cirkulaciji okeana (vidi shemu). S obzirom da se radni vek satelita računa da je tri do pet godina plan agencije NASA je da u kosmos upućuje sukcesivne serije satelita svakog modela kako bi prikupljanje podataka trajalo neprekidno petnaest godina. Ovo bi naučnicima obezbedilo prikupljanje podataka o promenama klime u dužem periodu, što bi im omogućilo znatno poboljšanje klimatskih modela i prognoza vremena. U vezi s tim Karl Reber, šef projekta „Misija za planetu Zemlju" u centru za kosmičke letove Godard u Grinbeltu u državi Merilend, kaže: „U ovoj oblasti nam sateliti mogu mnogo pomoći, jer nam daju podatke sa velikog prostranstva i u dugom vremenskom periodu."

### Uloga oblaka

Jedna od prvih stvari koju će senzori na satelitima EOS pokušati da urade jeste da daju odgovor na pitanje na koji način oblaci utiču na globalno zagrevanje. Oblaci zbunjuju meteorologe svojom dvostrukom ulogom u regulisanju temperature na zemlji. Odbijanjem sunčeve svetlosti u kosmički prostor oni našu planetu hlade, a sprečavanjem da se toplota sa površine Zemlje podigne u kosmički prostor oni je zagrevaju. Za njih se, s toga, postavlja pitanje: koji je od ta dva efekta veći, hlađenje ili zagrevanje. Oni smatraju da to, između ostalog, zavisi od njihovog oblika, visine na kojoj lete i količine vlažnosti u njima.

Da bi prikupili detaljne podatke o ovim faktorima senzori na satelitima EOS će oblake posmatrati vizuelnim putem, senzorima na infracrvenu svetlost i na makrotalase. Oblaci, kao što je poznato, odbijaju i upijaju svetlost određenih talasnih dužina, što opet zavisi od njihove hemijske građe i drugih osobina, kao što su oblik i sadržaj vlažnosti u oblacima. Majkl King, naučnik uključen u pomenuti projekat, ističe da nijedan od pojedinačnih senzora na satelitima EOS neće biti u stanju sam da prikupi sve ove podatke, ali da će svi senzori zajedno uspeti to da urade. Vizuelni senzori će otkrivati način prostiranja oblaka iznad Zemlje, senzori na infracrvenu svetlost prodiraće u dubinu oblaka i utvrđivati sadržaj vlažnosti u njima, a senzori na makrotalase utvrđivaće njihov oblik i debljinu.

### Cirkulacija okeana

Jedna druga klimatska nepoznanica je složena uloga koju okeani u svetu igraju u regulisanju globalne temperature, vrste, oblika i jačine vetrova. Okeani ne samo što upijaju ugljen-dioksid i druge „gasove staklene bašte" iz atmosfere, već isto tako zadržavaju i prenose ogromnu količinu toplote putem mreže morskih struja. Neki naučnici smatraju da su promene u cirkulaciji okeana možda dovele do iznenadnih i dramatičnih promena klime u prošlosti. S druge strane, neki računarski modeli ukazuju da bi promenljive temperature i brzine vetrova u svetu u kojem vlada „efekat staklene bašte" mogli i u budućnosti izazvati slične iznenadne i dramatične promene klime. Francusko-američki satelit, upućen 1993. godine u kosmos, već dostavlja podatke o cirkulaciji okeana i brzinama vetrova na zemaljskoj kugli. Upućivanjem mikrotalasnih impulsa na površinu mora i okeana, ovaj satelit meri vreme koje je potrebno da se odbijeni impuls vrati do njega i na taj način utvrđuje promenu visine površine mora i okeana do veličine pet santimetara. Koristeći ove podatke naučnici su u stanju da iscrtaju karte morskih struja u svim morima i okeanima sveta. U februaru 1994. godine naučnici iz projekta meteorološkog satelita „Topeks-Posejdon" iskoristili su takve podatke da utvrde i prate širenje struje u Tihom okeanu poznate kao „El Ninjo", koja je u prošlosti izazivanjem poplava u jugozapadnim delovima SAD i suša u Aziji i Australiji, nanosila ljudima ogromne gubitke i štete.



*Laboratorija SRL radarskim signalima skanira Zemljinu površinu u misiji šatla „Indevor"*

Druga nepoznanica za naučnike je tačna uloga živih organizama u regulisanju klime. Od gorostasnih redvuda (crvenog drveta) u Kaliforniji do fitoplanktona u okeanima sav biljni svet za gradnju svojih ćelija upija ugljen-dioksid iz vazduha. Neki naučnici smatraju da klima bogatija ugljen-dioksidom može pomoći nekim biljkama da brže rastu, dok drugi tvrde da toplija zemljina kugla, povećavanjem brzine isparavanja, može lišiti biljke vitalne vode. Da bi se utvrdilo koji je od ova dva efekta tačan a koji pogrešan, sateliti EOS treba svojim senzorima da otkriju neznatne promene u boji planktona u morima i okeanima.

### Rešenje iz mnoštva informacija

Sve te informacije koje budu stizale iz kosmosa stvoriće naučnicima mnogobrojne probleme. Do 2002. godine računari u naučnim laboratorijama širom sveta primaće od ovih satelita jedan terabajt (hiljadu milijardi bita) informacija svakodnevno, što je dovoljno da napuni tvrde diskove deset hiljada ličnih računara srednjeg kapaciteta memorije. Dobijanje rešenja iz te gomile informacija može se uporediti sa punjenjem čaše vode iz Nijagarinih vodopada. Agencija NASA, stoga, planira da jednu četvrtinu finansijskih sredstava za projekat „Misija za planetu Zemlju" odvoji za naučnike širom sveta, uključene u pomenuti projekat. Iz stvorene banke podataka naučnici širom sveta dobijaće potrebne informacije o oblacima, vlažnosti zemljišta, cirkulaciji okeana i druge, koje će onda uključivati u svoje računarske modele i na osnovu njih davati prognoze o „efektu staklene bašte" u budućnosti.

Momčilo Đurić

# ODLAZAK „CRNE PTICE“



***Pod naletom neminovnog otopljavanja hladnoratovskih odnosa dveju velesila, ali i novih tehnoloških trendova, „Crna ptica“ jedan od simbola hladnog rata, silazi sa špijunske scene.***

*„To je bez sumnje jedan od najboljih aviona u istoriji“* — sa neskrivenom setom kaže Džon Pajk iz Federacije američkih naučnika, prisećajući se svog prvog susreta sa avionom „CP-71 BLACKBIRDE“ („Crna ptica“). *„Bilo je to ranih šezdesetih u čuvenoj vazduhoplovnoj bazi „Rajt-Paterson“* (Wright-Patterson), Ohajo. *Titanijumski omotač „Crne ptice“ bio je tanan poput limenke koka-kole. Mislio sam da avion koji leti tom brzinom mora biti okovan metalnim klopom. Bio sam zaprepašćen.“*

Špijunski avion CP-71 BLACKBIRDE“ sazdan pre gotovo tri decení-

je, do današnjih dana nije prevaziđen ni u brzini, ni u visini leta. Ideja o njegovom stvaranju vraća nas u davne pedesete, kada su Američke vazduhoplovne snage (USAF) shvatile da su reaktivni špijunski avioni U-2 koji lete na velikim visinama, isuviše ranjivi za efikasnu protivvazdušnu odbranu protivnika. Ove pretpostavke su se obistinile u proleće 1960. kada su sovjetske rakete srušile jedan U-2 kojim je pilotirao Frensis Gari Pauers. Nekoliko godina kasnije u tajnim pogonima „Skank vorksa" (Skunk Works) kompanije „Lokid", u Berbonku, Kalifornija, grupa konstruktora koja je svojevremeno stvorila U-2, konstruisala je avion sposoban da leti i više i mnogo, mnogo brže.

### TRI PUTA BRŽE OD ZVUKA

CP-71 — to je preteča „nevidljivog" aviona: teško ga je uloviti radarom, a specijalne epoksidne pokrivke dodatno umanjuju stepen refleksije radarskih talasa. To je prvi i jedini u nevelikoj „Titanijumskoj" grupi aviona, koji je, gotovo u potpunosti, napravljen od ovog metala. Njegova slaba strana je da tvrdoća materijala od koga je napravljen utiče na efikasno upravljanje letelicom. Ona je, sa druge strane, neophodna da umanji visoke temperature koje se javljaju usled trenja tokom nadzvučnog leta.

Neke performanse „Crne ptice", koja je imala prethodnicu u eksperimentalnom presretaču DŽF-12, obelodanjene su zahvaljujući vrsnom poznavaocu aeronautike Bili Ganstonu. Prvi let CP-71 je obavio aprila 1962, a pretpostavlja se da je isporuka korisnicima, a to su USAF i NASA, završena 1968. Iako velikih dimenzija i veoma bučan, ovaj čudesan avion je konstruisan, sagrađen, testiran i uveden u ratno vazduhoplovstvo, a da o tome u javnost nije procurila ni jedna reč. Da „Crna ptica" uopšte postoji obelodanio je, što je za svevideću i svemoguću američku štampu bio veliki udarac, lično ondašnji američki predsednik Lindon Džonson, službenom najavom programa CP-71, 1964. godine.

U to vreme, nebom iznad Sovjetskog Saveza i Kine krstarili su špijunski avioni A-11, koji će kasnije evoluirati u JF-12A koji su bili opremljeni pulsirajućim radarom „Hjuz ASG-18", na principu Doplerovog efekta. Tu su bili i infracrveni detektori za noćna izviđanja, kao i odbrambene rakete tipa vazduh — vazduh velikog dometa. Bio je to prvi avion sposoban da normalno leti tri puta brže od zvuka. Prvog maja 1965. jedan ovakav avion je postavio svetski rekord u brzini leta od 3 333 km/č, a jedanaest godina kasnije rekord je pomeren na 3.552 km/č. Sa srednjom brzinom od 3 m, brže od metka, a na visini od 25 kilometara, „Crna ptica" predstavlja vrhunski domet aviotehnike svoga doba. Vilijem Borouz, drugi veliki znalac nebeskih letača, u svojoj knjizi „Crna dubina", procenjuje maksimalnu brzinu aviona na 4 160 km/č, uz plafon leta do 31 kilometar. Inače, ostale karakteristike „Crne ptice" još uvek su tajna.

Sa DŽF-12 je kasnije skinuto naoružanje. Avion je modifikovan i za istraživanja u oblasti supersoničnih brzina koja su vršena pod patronatom NASE, kojoj su isporučena tri primerka „Crne ptice". Ona je duži (33 metara) i teži avion od svojih prethodnika. Raspon krila je 17 metara, a u rezervoarima ima mesta za preko 36 tona goriva. Dva turboreaktivna motora poznate kompanije „Prat-Vitni", dužine oko 12 metara, razvijaju potisak od po 15 tona.

### HILJADU PUTA NA METI ODBRANE

Iako prefarban indigo plavom bojom CP-71 je nazvan „Crna ptica" i uvršten je u sastav 9. puka USAF za strateška izviđanja i operacije iznad uzavrelog Vijetnama i ništa mirnijeg Bliskog Istoka. U septembru 1974. jedna „Crna ptica" postaviće rekord u letu preko Atlantskog okeana. Od Njujorka do Londona letela je za jedan čas i 50 minuta.

Prema mišljenju Džefrija Ričelsona iz Nacionalne arhive službe bezbednosti, ukupno je proizvedeno tridesetak primeraka ove neobične letelice. „Crna ptica" je obavljala špijunske zadatke iznad praktično svih posleratnih suparnika SAD, uključujući tu i Severnu Koreju, Iran, Libiju i Nikaragvu. Iako je više od hiljadu puta bila na meti protivničke protivvazdušne odbrane, nijedna „Crna ptica" nije oborena.

Međutim, kako kaže Ričelson, havarije i udesi ovog nebeskog špijuna uticale su na USAF da početni broj aviona CP-71 smanji na dvadeset. Polovina njih je bila spremna da svakog trenutka, ukaže li se potreba, poleti u nebo iz neke od baza u Kaliforniji, Velikoj Britaniji ili na Okinavi. U međuvremenu, CP-71 je nalazio sve više protivnika u samim vazduhoplovnim snagama, čiji su pojedini reprezenti forsirali novu špijunsku tehnologiju, satelite i modifikovane i bezbednije letelice U-2. Osnovno stanovište protivnika „Crne ptice" je bilo da sateliti i modifikovani U-2 sa manje troškova postižu iste, ili bolje rezultate od CP-71. Na kraju krajeva, smatraju protivnici „Crne ptice", gorivo i maziva, kao i obuka pilota koja ne zaostaje za obukom astronauta, itekako opterećuju budžet USAF. Dugi niz godina, što je paradoksalno za američko podneblje, Kongres je podržavao vojni program CP-71.

*„Ništa ga ne može zameniti"* — ogorčeno kaže Džejms Kari, savetnik u komitetu za špijunske aktivnosti Senata. Za razliku od satelita, primećuje Kari, CP-71 možete poslati gde god i kad god zaželite, a za razliku od U-2 i drugih špijunskih aviona, on može da prodre u vazdušni prostor protivnika i da iz njega izađe a da ne bude primećen. Ove njegove osobine bile bi posebno dragocene i u vreme nakon hladnog rata, smatra Kari, kada najveću opasnost za SAD predstavljaju lokalni konflikti, a ne Rusija.

Njegovo mišljenje deli i Džon Pajk i dodaje da su godišnji troškovi programa CP-71, koje on procenjuje na oko 300 miliona dolara, samo deo od cene jednog modernog špijunskog satelita. Pentagon sada na orbiti, u krajnjoj meri, ima destak takvih satelita, snabdevenih optičkim i radarskim instrumentima. A do kraja 1995. taj broj će biti uvećan na dvanaest.

Ovi sateliti mogu biti uništeni, kaže on, specijalnim antisatelitskim naoružanjem koje Rusija poseduje, dok je „Crna ptica" nesavladiva.

Major Geri Lalof (Gary Luloff), svojevremeno jedan iz plejade onih koji su imali priliku da pilotiraju „Crnom pticom", sada rukovodioc programa špijunskog osmatranja u Strateškoj vazduhoplovnoj komandi USAF, priznaje da avion ima nedostataka: *„skromne su mu manevarske mogućnosti, njegov titanijumski trup, tokom širenja zagrejanog metala propušta toplotu kao sito, avion ima veliku potrošnju tako da često mora biti punjen gorivom u letu"*. Konačno, piloti na sebi nose teške skafandre, poput astronauta. Međutim, kada su Lalofa upitali kakvo je njegovo mišljenje o stavu komande USAF da drugi sistemi mogu da obavljaju špijunske zadatke bolje li kao i CP-71, bivši pilot „Crne ptice" je odgovorio da je obustava letova ovog aviona povezana sa finansijama, a ne sa osobinama letelice.

Na pitanje da li postoji šansa da se komanda USAF predomisli, potparol vazduhoplovnih snaga major Ričard Koul je kratko odgovorio:

*„Ne. Program je završen!"*

Iako svestan činjenice da će NASA i dalje koristiti CP-71 u testiranju elemenata budućih aerokosmičkih letelica, uključujući i aparata X-30, preteče futurističkog NASP-a, jedan novinar, očigledno emotivno vezan za ovaj avion, zapisaće na kraju svog teksta:

*Zbogom, „Crna ptico!"*



Nastavak sa strane 14

Svemirska arheologija

## Dubinsko snimanje Sahare

Posebno zanimljiv aksperiment u misiji STS-59 vazan je za snimanje Sahare. Radarski signali su probijajući debale naslage peska do dubina od četiri metra, omogućili otkrivanje isušenih korita davno iščazlih reka. Da ispod saherskog peska postoja rečni kanali otkrivano je sredinom osamdesetih, ali ja sada ustanovljeno da su raka iz prošlosti proticale, gotovo pod pravim uglom u odnosu na Nil, sa istoka prama zepadu. Ubrzo zatim, prad uzbuđenim astronautima, kao u nakom vremaplovu, ispod peska Sahara, na „obeli“ jadne reka, pojavili su sa ostaci naselje izumrlih civilizacija. Trabalo ja da prođe svega osamdesetak minuta pa da arheolozi dobiju još jedan dar sa neba. Na snimcima južnog Omana otkriveni su ostaci još jednog iščezlog grada — Ubara. Veruje se da ja Ubar sagrađen pre gotovo 4.000 godina. Spisak uzbudljivih otkrića završavaju snimci kratera na Jukatanu za koji sa varuje de ja nasteo pre 64 miliona godina, nakon pada mataorita koji ja, prema mišljanju nakih paleontologa, izazvao odumirenje dinosaurusa.

Tokom misija STS-68 (30.IX—11.X), izvršeno je radarsko snimanja vulkana na Filipinima, Kanarima, i u Indonaziji, e keo i u prethodnoj misiji, i ovde su arheolozi imali „svoj dan“ na orbiti, pa su snimljene oblasti u Izraelu, Egiptu, Omanu, Kambodži i Kini, uz osvrt na dravne gradove duž poznatog „Puta svila“, kojim su se 2000 godina prenosila blage iz Kine u ostala delova sveta. Tim je putevima krstario i čuvani avanturista I istraživač Marko Polo, pa se arheolozi nadaju da će zahvaljujući radarskim snimcima iz kosmosa otkriti njagova zakopana blaga.



*Radarski snimak oblasti Amazona, kompjuterski obrađen, gde crvene zone pokazuju oblasti degradacije šumskih oblasti.*

Pred povratak na Zemlju, posada je obavila eksperiment sa paljenjem manevarskih motora, radi provere uticaja izduvnih gasova na okolni prostor. Naime, stanica „Mir“ ima veoma osetljive eksponirane elemente, kao što su sunčeve baterije na primer, tako da klasična tehnika susreta i spajanja koja se primenjuje uz višekratno paljenje manevarskih i korekcionih motora šatla, može uticati na njihovo stanje.

Povratak šatla je dva puta odlagan. Prvi put je posadi pružena mogućnost da obave dodatna istraživanja, a drugi put je zbog loših vremenskih prilika nad Floridom odlučeno da astronauti provedu još jedan, jedanaesti dan na orbiti. Kako se oblaci ni tada nisu razišli, „Diskaveri“ je aterirao na dno isušenog jezera Mohave, u vazduhoplovnoj bazi „Edvards“, u Kaliforniji, 20. septembra.

Deset dana kasnije, već 30. septembra, poleće šatl „Indevor“. Njegovo lansiranje u misiji STS-68 odloženo je šest nedelja ranije svega dve sekunde pre poletanja, usled gašenja sva tri motora. U forsiranom režimu, NASA je ubacila misiju STS-68 odmah iza STS-64, odustavši od dve ekspedicije planirane za ovu godinu.

U tovarnom prostoru šatla ponovo se nalazi radarska laboratorija SRL, korišćena u aprilu (STS-59), pa je koristan teret šatla označen kao SRL-2. Kao kuriozitet, Tomas Džons, koji je tada leteo, ponovo je, posle svega četiri meseca uvršten u posadu, čime je postavljen rekord u vremenu između dve kosmičke misije. **„Ja sam planetolog i astronaut, tako da mi je veoma drago što u tako kratkom vremenskom roku ponovo letim u kosmos“** — reći će Džons pre lansiranja. Naučnici žele da upoređenjem radarskih snimaka iz protekle i ove misije utvrde koliko se čovekova okolina izmenila u intervalu od nekoliko meseci. Radarski sistem koji se sastoji od dve komponente, jedne američke a druge nemačko-italijanske, snimio je gotovo 600 mesta na Zemlji, fokusiravši 19 prioritetnih ciljeva koje je 1800 istraživača definisalo kao ekološki najnestabilnijim.

Astronaut Džons i njegovih pet kolega, igrom slučaja, nisu bili jedini putnici u šatlu. Komandant leta Majkl Bejker je sa orbite javio da je otkrio „slepog putnika“ u kabini, a to je bio jedan komarac sa Floride. Ubrzo, astronauti su otkrili još nekoliko, istina zgnječenih insekata na prozorima šatla. Oni, međutim, nisu omeli astronaute da obave kompletan ciklus snimanja Zemljine površine. Između ostalih, snimljene su prašume u nemirnoj Ruandi, u kojima poslednje grupe gorila vode borbu za opstanak, kao i zone u Kini u kojima obitavaju sve ugroženije pande. Sondirane su oblasti u Saudijskoj Arabiji bogate naftom i mineralima, a na meti SRL je i Černobilj u cilju provere stanja vegetacije osam godina nakon nesreće. Zatim je radar usmeren prema Kamčatki, gde je divljao vulkan Ključevskaja, izbacujući dim, prašinu i gasove do visine od 20 kilometara u stratosferu. **„Imao sam osećaj kao da stub dima dolazi do nas, na orbiti“**, kaže specijalista misije Piter Visof.

Najkontraverzniji eksperiment obavljen je u finišu misije; sa jednog nemačkog broda u vode Severnog mora, 29 kilometara od ostrva Salt, proliveno je 380 litara nafte. Radarska laboratorija je registrovala isticanje nafte, precizirajući koordinate veštački izazvanog ekološkog incidenta. Pored nafte, izliveno je i 100 litara produkata algi sa željom da se ustanovi razlučujuća moć radara u kosmosu. SRL je uspešno registrovala i ovu „anomaliju“. Okeanolozima je trebalo 24 časa da pokupe izlivenu naftu.

### Poslednji ovogodišnji let

U poslednju ovogodišnju misiju, otisnuo se 3. novembra šatl „Atlantis“, koji je dve godine mirovao u kalifornijskim pogonima, uz detaljno servisiranje i ispitivanje. To je 66. let u programu „Spejs šatl“, i ujedno misija STS-66.

Zapadnoevropska laboratorija „Spejslab“, u konfiguraciji sa nehermetizovanim paletama na kojima je bila postavljena aparatura za praćenje uticaja sunčeve energije na hemijske promene u atmosferi, nazvana „Atlas-3“, po treći put leti kosmosom sa ovim zadatkom. Si-

stem ATLAS pokazao se kao veoma uspešan u proceni stanja ozonskog omotača iznad južne i severne hemisfere. U sastav laboratorije ulazi i instrument za analiziranje hloromonoksida, dvostruko osetljiviji od onog koji je ranije korišćen. Hloromonoksid je ključni element u uništavanju ozona i formira se, uglavnom, cepanjem hlorofluorkarbonata (CFC) u srednjim slojevima atmosfere, na visinama između 20 i 100 kilometara. Jedan atom ovog elementa u stanju je da uništi hiljade molekula ozona. Instrumenti na ATLAS-u trebalo je da obave seriju posmatranja ozonskog omotača iznad Antarktika, gde se u periodu septembar—novembar stvara poznata ozonska rupa. Za njeno formiranje, krivce treba tražiti u niskim temperaturama, sunčevoj radijaciji i atmosferskim hemikalijama.

Drugog dana leta astronauti su iskrcali nemački satelit SPAS, ranije već korišćen u kombinaciji sa laboratorijom ATLAS. Platforma nosi infracrvene spektrometre CRISTA za detektovanje hemijskih supstanci u srednjim slojevima atmosfere i IC zračenja, u cilju analize emisionog zračenja atmosfere prouzrokovanog vazdušnim strujama i turbulencijama. Nakon jednonedeljnog autonomnog leta, satelit je vraćen u šatl. Susret i „hvatanje" satelita, po prvi put je obavljeno na nov način, tehnikom „spajanja" koja će biti primenjena u junu sledeće godine prilikom spajanja ovog šatla sa ruskom stanicom „Mir". Naime, paljenje korekcionih motora obavljeno je na velikom rastojanju od satelita, a šatl je svojim otvorenim prostorom došao do same letelice.

Trećeg dana misije, posada je prijavila kvar na glavnom instrumentu laboratorije koji je zadužen za posmatranje ozonskog omotača. Po svemu sudeći, usled kvara u napajanju, antena koja skanira atmosferu u potrazi za prirodnim i veštačkim supstancama koje razaraju ozonski omotač, prestala je sa radom, osujetivši osnovni zadatak ekspedicije. Preostala dva elementa ATLAS-a, monitor srednjih slojeva atmosfere i merač sunčevog vetra, funkcionisali su besprekorno.

Drugi deo misije bio je posvećen biomedinskim eksperimentima. U kontejnerima „Spejslaba" smešteno je deset skotnih ženki pacova, u cilju provere uticaja bestežinskog stanja na rast embriona. U američkoj astronautici, ovo je prvi slučaj da se u kosmos šalju oplođeni sisari (prvi i, do sada jedini put, to je urađeno pre deset godina u jednom ruskom satelitu tipa „Kosmos").

Loše vremenske prilike, kao da su se zaverile protiv Nase, pa je i sada sletanje obavljeno u Kaliforniji, 14. novembra, čime je program „Spejs šatl" za ovu godinu završen.

* * *

U 1995. očekuje nas znatno više uzbudljivih kosmičkih letova. Već u februaru američko-ruska posada približiće se stanici „Mir" na svega 10—15 metara, da bi u junu „Atlantis" pristao uz kompleks „Mir", na kome će raditi rusko-američka posada. Po svemu sudeći, Boni Danbar će provesti tri meseca na „Miru" pre dolaska „Atlantisa", koji će ga vratiti kući. Nedavno su ekspertske grupe u Moskvi precizirale konkretne misije šatla prema stanici „Mir", ukupno sedam, pre početka gradnje kosmičke stanice „Alfa".

*Grujica S. Ivanović*

*Sićušni računarski čipovi ugrađeni u ljudsko telo mogu u bliskoj budućnosti kontrolisati i ispravljati njegove najvitalnije funkcije.*

## MINI RAČUNARI U TELU

Tokom sledećih deset godina ljudi će, sigurno, imati u svom telu ugrađene minijaturne računare koji će kontrolisati njihov krvni pritisak, brzinu otkucaja srca i nivo holesterola. A tokom sledećih dvadeset godina takvi minijaturni računari će toliko dobro ispravljati njihove vizuelne i auditivne signale da će naočari i slušni aparati postati zastareli.

Ovako na razvoj nauke i tehnologije u bliskoj budućnosti gleda Bertrand Kambou, direktor Tehnološkog sektora za proizvodnju poluprovodnika kompanije Motorola u Feniksu. Kambou kao stručnjak već više godina radi na sve većoj minijaturizaciji mikroprocesora i na razvoju tehnologije bežičnih veza. Obe ove delatnosti igraju centralnu ulogu u ugrađivanju minijaturnih računara u ljudska tela.

„Već danas je moguće", ističe Kambou, „male senzore, procesore i bežične radio-frekventne aparate ugraditi u sićušne čipove, koji se, onda, koriste za rad minijaturnih računara". Signali koji se budu dobijali iz ovih bežičnih radio-frekventnih aparata omogućiće dobijanje podataka o vitalnim funkcijama pojedinih organa u telu, ne oštećujući ih u njihovom radu nimalo. Što je još zanimljivije i korisnije, ugrađeni minijaturni računari u telu omogućiće gluvima da čuju i slepima da vide. Tako, na primer, ovakav sićušan čip ugrađen u očni nerv moći će da ispravi iskrivljenu sliku nekog predmeta koje oštećene oči vide, ili će pravilnu sliku predmeta neposredno preneti u moždani centar za vid.

Ostvarenja ideje o ugrađivanju minijaturnih računara u ljudska tela moglo bi biti mnogo realnije nego što to danas izgleda. U vezi sa tim Kambou kaže: „Nama danas nisu poznate nikakve prepreke koje bi mogle sprečiti ugrađivanje minijaturnih elektronskih aparata u ljudsko telo, dok su nam, s druge strane, veoma dobro poznate mogućnosti prenošenja radio-frekvencija kroz telo".

## EVROPSKI FOSILI LJUDI

Nedaleko od španskog grada Burgose otkriveni su fosilni ostaci ljudskih kostiju stari pola miliona godina, koji se ubrajaju u najstarije ikada nađene u Evropi. To bi, prema proceni stručnjaka moglo pomoći da se više sazna o vezama između Evropljana i njihovih afričkih predaka.

Fosilni ostaci će pružiti prve podatke o izgledu hominide u to doba, a ljudski ostaci približne starosti nađena su dosad ne samo još dve mesta u Evropi, u Nemačkoj i Engleskoj.

Postoje dokazi da su ljudi u Evropi živeli pre najmanje milion godina, a neki naučnici tvrde da je to bilo i pre milion i po godina. Najstariji ljudski ostaci, stari četiri i po miliona godina, pronađeni su u Africi.

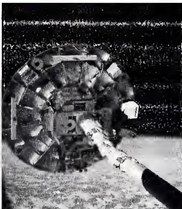
## KORISTAN UREĐAJ ZA FOTOKOPIR APARATE

Poznata japanska kompanija „Ricoh" nedavno je proizvela koristan dodatni uređaj za fotokopir aparate kojim se prilikom fotokopiranja automatski okreću stranice knjige ili časopisa, čime se radnik koji radi na tom aparatu oslobađa jednog prilično dosadnog i zamarajućeg posla.

Knjiga ili časopis čije se stranice treba da fotokopiraju postavlja se na jednu tablu koja se zatim uvlači ispod kombinacije dela fotokopir aparata kojim se vrši fotokopiranje i uređaja za automatsko okretanje stranica. Jedna široka traka od providna plastične mase postavljena je iznad ivice stranice na desnoj strani knjiga ili časopisa. Fotokopir aparat prvo snima tekst na toj stranici knjige ili časopisa, a onda se u traku pušta statički elektricitet koji stranicu privlači uz traku. Sada čitav gornji dao fotokopir aparata klizi ulavo, pri čamu traka povlači i okreće stranicu. Statički elektricitet se prekida i traka oslobađa stranicu, a gornji deo fotokopir aparata klizi udesno i snima obe stranice knjige ili časopisa. Ovaj proces sa automatski dalje nestavlja sve dok se ne snime sve stranice knjige ili časopise.

Inženjeri kompanije „Ricoh" su pre korišćenja statičkog elektriciteta za automatsko okretanje stranice proveravali mogućnost da se stranice okreću pomoću valjka sa vakuumom i na trenje, ali se pokazalo da su oba načina znatno oštećivala stranice, pa su statički elektricitat primanili kao najpogodniji. Cena prve serije dodatnog uređaja za automatsko okretanje stranica iznosila je blizu devet hiljada dolara, ali se ekonomisti kompanije „Ricoh" nadaju da ce se sa većom proizvodnjom ovih uređaja i njihova cena sniževati.

M. Đurić



*Pomoću ove robotske ruke astronauti su pozadi kosmičke letelice postavili disk-uređaj, zvani „Vejk Šild Fesiliti" (Wake Shield Facility), ali se ona nije mogla kasnije odvojiti.*



*Fotokopir aparat kompanije „Ricoh" s uređajem za automatsko okretanje stranica.*

## NOVA KONTRACEPTIVNA PILULA

Lekari sa Britanske klinike za planiranja porodice saopštili su da će početi ispitivanje kontraceptivne pilule koja deluje u roku od pet dane posle odnosa.

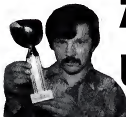
Prva ispitivanja pokazuju da je efikasnost pilule 100 odsto. Ona sadrži samo jedan hormon koji se koristi i za medicinski pobačaj, a očekuje se da nače imati negativne propratne efekte.

## LETEĆA RADIONICA

Početkom ove godine dvojica estronauta, Rus Aleksander Ignjatjev, naučnik s Univerziteta Hjuston, i Amerikanac Ron Sega, tateli su kosmičkom letelicom „Diskaveri" po relativno niskoj orbiti oko Zemlje i tokom leta izvodili razne eksperimente, među kojima je bio i izrada filmske treke u kosmičkim uslovima. Njihov zadetek ja bio da u kosmičkim uslovima, gde je čistoća vekuuma oko deset hiljada puta veća nego u bilo kojoj laboratoriji na Zemlji, izrede tanku filmsku traku od galijum-arsenida, pomoću koje bi računari na Zemlji mogli mnogo brže da rade.

Da bi obavili nevedani zadatak dvojica astronauta su prethodno morali pomoću robotske ruke iz skladišnog prostora kosmičke letelice da izvuku svoju „radionicu", jedan uređaj od nerđajućeg čelika u obliku diska prečnika četiri metra, i da ga postave pozadi letelice de leti brzinom od nešto preko 27.000 km na sat. Međutim, kada su pomenuti disk izvukli iz letelice i postavili ga pozadi nje da leti, robotska ruka se zaglavila i nisu je mogli odvojiti od njega.

No, bez obzira na ovaj kvar dvojica astronauta su uspešno obavila dobijeni zadatak i izradila tanku filmsku traku od galijum-arsenida, čiji je kvalitet bio isti kao i onih koje se izrađuju u leboratorijama na Zemlji. Maja 1995. godine rukovodioci programa za izvođenje ovakvih kosmičkih eksperimenata nameravaju u orbitu oko Zemlje da upute kosmičku letelicu „Indever", koja će poneti sa sobom pomenuti disk-uređaj, ne kojem će estronauti ponovo izvasti razne eksperimente, među kojima će biti i poboljšana verzija izrade tanke filmske trake u kosmičkim uslovima.



**PRONALASCI ZA SVAKI DAN**

# ZVEZDA „EUREKE" U BRISELU: RADIŠA MIKIĆ

***Postoji onaj fazon u stripovima o Paji Patku kada se pojavljuje Proka kojemu zadaju problem — ne radi hemijska olovka! Proka onda lepo uzme novo punjenje za hemijsku, odvrne olovku, izvadi potrošenu patronu i ubaci novu. Kad zašrafi olovku, isproba je i ona piše a onda, neki od sestrića Paje Patka zadivljeno izvikne: „Proka genije opravio hemijsku!"***

Baš tako jednostavno, kao da radi već davno poznatu stvar, Radiša Mikić, poznatiji kao Proka, ide iz jednog u drugi pronalazak. Kada su ga na tribini „Teslianum", u beogradskom Domu inžinjera i tehničara, pitali sa čim je nastupio u Briselu ovako je objasnio stvar:

**— Imao sam tamo trideset tri pronalaska. Kalorifer, mehanička motika, skejt sa aovim mehaaizmom za pogon, skije za hodaaje po vodi, novi mehaaizam za pokretanje bicikla (aije zasnovan na kružnom okretanjn pedala), mašina za tjušteaje oraha, koja otjušti sto kilograma oraha za jedan sat, mašina-antomat za prženje krofni, makaze za sečenje lima sa krnžaim krajevima, (taj pronalazak je smederevski Proka već prodao i to n Briseln), maska za elektro-varenje koja se pomera nogom tako da ruke ostajn čitavo vreme slobodne za rad, zatim aparat za okretanje listova sa notama, koji slaži mazičarima na koncertima . . .**

Njegova tri glavna pronalaska je na pomenutom „Teslianumu" objašnjavao nešto detaljnije

**— Sa „Sartidom" sam već aapravio ugovor o komercijalnoj bndnćaosti ovih proizvoda. Nagazni mehanizam za „skejt" se zasaiva na zapčastom mehanizmn sa dvadeset četiri obrtaja. Na istom principn sam pripremio i „rolšne". Oba proizvoda sn mi hteli otkapiti već n Belgiji, ali ja sam obećao našima i tu sam reč održao. Zanatski je već arađeno pedesetak prototipova tih „skejtova" čija je prednost da se ae moraja garati nogom. Šteta što još nije krenula serijska proizvodnja da prvi u svetn izađemo sa tim. Valjda će to askoro biti na tržištn.**

**Kalorifer koji sam patentirao proizvodi se i prodaje od 1993. godine. To je nređaj koji koristi izduvne gasove od peći na kruta goriva. Zna se da veći deo energije rasipamo kroz dimnjake u atmosferu. Moja ideja je da se ta toplota, koja izlazi iz peći kroz dimnjak, zajedno sa dimom i garom, najpre sistemom cevi provede po stana i knći. Na ovaj način aa koji sam ja to zamislio iskoristi se oko 60 posto energije koja bi inače bila beskorisno bačeaa. Da vam pojednostavim o čemn se radi mogu vam to ilnstrovati apoređajući to sa dngačkim čankovima koji se proteža iz jedne sobe u drugn, zagrevajn je, pa se oada vraćaju u dimnjak. Ja imam troje dece pa me je praktičai problem naterao da ta stvar otkrijem. Već trećn godina se grejemo po tom priacipa.**

**Mehaoička motika je poknšaj da spasem kopače i da nbrzam poljoprivredne radove. Ovo što sam smislio zapravo je prikljačna mašina za traktor koja na dan može da okopa pet hektara. Mašina sa motikama je teška oko dvesta kilograma, opslažnjn je tri radnika jer sa spojene tri motike. Ti radnici sede i prate rad. Na njima je samo da podese mehanizam. Kopaaje se ovim načinom obavi sa oko 80 posto uspešaosti. Zaate, ja sam sa sela i znam da se ni rnčnom motikom ne može okopati oko same stabljike. Nešto se ae može drugačije obaviti nego rukom, prstima.**

Smederevski Proka je jasan i efikasan.

Sada je u dogovorima sa smederevskim „Sartidom" da na tržište izbace polukombajn. Jasno, ponovo iz praktičnih razloga. Proka je uočio da se komplikovani mehanizmi na kombajnima često kvare pa bi hteo da ih sve preskoči, a da njegov polukombajn efikasno odradi sve ono što poljoprivrednicima treba. „Štos na selu je u tome da se žito što pre pokosi, zato hoću na traktor da postavim kosu koja će u grubo pomlatiti žito, koje će se voziti na daljnju doradu u prečišćivače, koji su obično pored silosa." Seno koje bi ostalo na njivama ne bi se baliralo, jer je to za većinu poljoprivrednika posao koji mogu i sami uraditi ili uz pomoć već postojećih mašina.

Radiša Mikić je sve svoje pronalaske podredio svakodnevnim zahtevima života. Realno sagledava svoje pronalaske, ne precenjuje ih, ali ih nikako ne želi potceniti. **„Malo mi je n Briseln smetata ta prevelika komercijalizacija. Dođe čovek koji je napravio dobru rakija ili čaj i dobije nagradn!? Po meni to nije oao što očekujemo od jednog takvog skapa. Ipak je dobro da se održava jer je to prilika da se vidi maogo toga novog što sa doaeli Evropljaai, Amerikanci, Japanci . . ."**

*Borislav SOLEŠA*

# SMRT LOVCA – LEDENOG ČOVEKA

*Čovek star 5.300 godina otkriven je u alpskom glečeru severne Italije. Umro je u krznenom odelu, bežeći od svojih neprijatelja, progonitelja.*



*Dugačka jakna od jelenske kože, sa svetlim i tamnim delovima, služila je kao donja odeća. Zanimljivo je izvedena zaštita za ramena.*





*Meka kapa i prsluk sa resama upotpunjavali su njegov izgled. Pored svega nosio je u zavežljaju žar vatre, zaklonjen u kožnom cilindru.*

**Na slici: Izgled čoveka u neolitu**

*Ledeni čovek sa učvršćenim opasačem i džepovima oko pojasa, zatim „donji veš" prošiven kožnim koncem, ispod opasača. Ušivci koji vise sa pojasa pridržavali su njegovu zaštitu za noge.*

## Progon

**Način na koji je završio Ledeni čovek govori o starom zlu. Novi instraživači otkrivaju da je 5.300 godina star čovek, otkriven u glečeru na Alpama umro sa neprijateljima, progoniteljima, za petama.**

Priča o životu Ledenog čoveka i njegovom zlom kraju pre otprilike 5 300 godina zainteresovala je mnoge istraživače. O tom lovcu iz ledenih predela severne Italije napisane su mnoge stranice, a prošle godine je izašla i knjiga, u Italiji, pod naslovom „Ko je bio Ledeni čovek?"

Tek je sada otkriveno da je Ledeni čovek bio progonjen od stanovnika iz nizine koji su ga sledili sve do planina, kako tvrdi Konrad Spindler, šef tima koji je formiran na Univerzitetu u Insbruku (Austrija), sa ciljem da otkrije detalje o tom lovu na čoveka starom 5 300 godina. Polen koji je pronađen na odeći Ledenog čoveka i plodovi sa stabala pronađeni u džepovima njegovog kožnog pokrivača dokaz su da je pre svog tragičnog bega, boravio i živeo u nizini. Istovremeno je otkriveno da je imao tri sveže slomljena rebra, što govori o nasilju kome je bio podvrgnut. ***„Bio je čovek koji beži"***, objašnjava Spindler. ***„Ako jedna povređena osoba, sa nedovoljno opreme i bez zaliha ide u planine na početku zime — ona to ne radi dobrovoljno."*** Plodovi jeseni koji su nađeni sa njegovim telom pomogli su da se ustanovi sezona u kojoj je bežao.

Kompjuterskom analizom i „X" zracima otkriveno je da je čovek bio izložen izuzetnim naporima i da je bio žestoko izudaran. Nos Ledenog čoveka bio je polomljen više puta, što mu je davalo pljosnat, bokserski izgled.

Četiri rebra na lovčevoj levoj strani bila su već ranije polomljena. Bolesna noga i loše stanje kičme uzrokovali su mnoge bolove Ledenog čoveka. Zbog takvog stanja, posebno zbog degenerativnih pojava u lednoj moždini, čovek je išao teturavim korakom. Lekar je te bolesti u staro doba lečio utrljavanjem biljnih ekstrakta.

Pored doktora i neke druge profesije su postojale u njegovom društvu. Njegova odeća je očito zanatski šivena, što se vidi po njegovim kasnijim amaterskim pokušajima da ušije pocepane delove. Ohrada njegove bakarne sekire takođe pokazuje umešnost i nivo tadašnjih zanatlija. Sam Ledeni čovek je očito specijalizovao lov u planinama i čuvanje ovaca. Njegov poslednji obrok je bio meso jedne vrste alpskog jarca, koga je vrlo teško uhvatiti. Upravo zato što je bio lovac Ledeni čovek je verovatno znatno češće jeo meso nego njegovi sunarodnjaci u nizini. U njegovom telu je pronađen povišeni holesterol, ali je grub način života učinio da mu telo nema mnogo masti.

Baza Ledenog čoveka je bilo selo na severu Italije. Dokazi za to su odeća i hilje pronađeno na njegovom telu, koje je istog porekla kao i slični svakodnevni predmeti iz jedne zajednice u tom području. Ta mala seoska grupa živela je na otprilike četiri dana hoda od mesta gde je pronađen mrtvi lovac. Veliko stovarište ovčijih kostiju je takođe pronađeno u selu, osnažujući pretpostavku da je Ledeni čovek bio i pastir. On je čak umro veoma blizu mesta gde su bili — i još su tu — golemi pašnjaci. Mogao je biti na uobičajenom poslu kada je nateran na beg.

Šta je nateralo Ledenog čoveka da pobegne nikada se neće saznati, ali Spindler to naziva „strahotom". To je mogao biti neki lični razlog, kao što je jaka porodična svađa ili je Ledeni čovek jednostavno pogazio neki zajednički tabu. Druga mogućnost je zajednička nesreća u kojoj je čitavo selo moralo pobeći pred goniteljima. Dokazi iz sličnih sela u blizini pokazuju da su takva sela vrlo često bila napadana i pljačkana. Uzimana je hrana, dok su muškarci, žene i deca bili masakrirani.

*Pripremio: B. Soleša*



*...aljen slom jenim rebrima ...ni čovek je bežao u planine ...alje od progoniteija. ...ustavio se samo da odseče ... je koristio da bi se ... pridržavao.*

# Jelovnik prastarih Nubijaca

***Osušena koža i kosa mumija iz Nubijske pustinje otkrili su šta su Nubijci jeli pre hiljadu ili dve hiljade godina.***

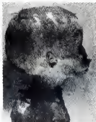
Jednom su Nubijci bili kraljevi; gradili su piramide i dvorce, oblikovali suptilne skulpture i ukrase, kontrolisali trgovinu duž Nila i za gotovo čitavih 100 godina počevši od 8. veka pre nove ere, upravljali Egiptom, susednom zemljom na severu. Uglavnom su Nubijci ipak bili pod tuđom vlašću, pokoreni od Persijanaca i Asiraca, pod dominacijom Egipćana, da bi konačno bili etnički poplavljeni i pretopljeni. Čak i bukvalno, kasnije, kada je 1970. godine završena brana Asuan, Akumulaciono jezero koje je stvoreno protezalo se od Egipta do Sudana, tako da je gotovo sve što je jednom bila Donja Nubija, središte te države, postalo jezero Naser.

Pre te poplave mnoge grupe arheologa, koje su se sjatile iz mnogih zemalja sveta, uspele su da spasu ponešto iz prošlosti Nubijaca. Otkrili su na tone starih materijalnih dokaza — uključujući čitav zamak Dendur, koji je sada eksponat u Metropolitan muzeju umetnosti u Njujorku — i, što je još značajnije, na stotine starih Nubijaca, zapravo njihovih ostataka. Većina tih mumija su zapravo obični ljudi, sahranjeni u pustinji, čija su mrtva tela bila izložena izuzetnoj temperaturi koja ih je isušila. Njihova tela su sušena tako brzo u pustinjskim uslovima da nisu sačuvane samo kosti već i koža, kosa i mišići. Od raspadanja su se očuvala neka tela, od glave do pete. Sačuvane mumije su, kako je izjavila Kristina Vajt, antropolog sa Univerziteta u Zapadnom Ontariju, dokaz šta su stari Nubijci jeli — čak i u poslednjoj nedelji života. Vajtova je sakupljala pojedine informacije, posebno iz kose mumija.

Istraživači već znaju da svakodnevna ishrana Nubijaca nije bila adekvatna. Pored dokaza o artritisu, tumoru i raznim parazitima, mumije su pokazale jasne znakove pothranjenosti i lošeg izbora namirnica koja se ogladala u anemiji usled nedostatka gvožđa i lošem kvalitetu kostiju. Deo njihovog jelovnika ipak je ostao pod velom misterije.

Uprkos upornim iskopavanjima nijedan fizički dokaz, neka biljka ili životinja, nikada nije bio otkriven. Analizom ćelija u telima mumija Vajtova je izučavala hemijske elemente koje su unosili u organizam. Mogao se utvrditi odnos između masti i ugljenih elemenata, koje ljudska bića dobijaju iz biljaka i životinja koje jedu.

Izučavajući 167 mumija pronadenih duž zapadne obale Nila, kod Vadi Halfe, regiona u severnom Sudanu, Vajtova je došla do nekih prilično tačnih određenja. Najstarije mumije potiču iz perioda od 350. godine pre nove ere do 350. godine nove ere, kada je Donja Nubija bila pod vlašću carstva Meroitika iz Gornje Nubije. Pokušavajući doznati koji su im izvori proteina, Vajtova je najpre pogledala u izvore nitrogena (obzirom da je protein bogat nitrogenom). Trava i krave koje je jedu imaju relativno nizak odnos teškog nitrogena 15 u odnosu na nitrogen 14. Rastinje koje su jele koze i ovce, oko Nubijske pustinje, imalo je bolji odnos. Većina Nubijaca je, prema istraživanju Vajtove, rađe jela te pustinjske životinje nego stoku uzgajanu u selima. Odnos između onoga što su jeli muškarci i žene takođe je bilo različit. Muškarci su u organizmu imali više nitrogena 15 nego žene, naravno u odnosu na težinu tela. To pokazuje da su muškarci u staroj Nubiji dobijali više mesa nego njihove žene.



*On je umro u leto, sudeći prema poslednjim obrocima o kojima postoje hemijski tragovi u njegovoj kosi*

Stari Nubijci nisu se bavili samo uzgojem stoke u pustinji i oko nje. Oni su takođe uzgajali biljke, a dobiti godišnji rod u pustinjskim uslovima nije nimalo lak posao. Odnos karbona 13 i karbona 12 u mumijama u periodu Meroitik, kako ističe Vajtova, pokazuje da je 84 procenta biljaka u Nubiji sadržavalo „C3" hranu kao što je brašno, hmelj i voće — a ona ima mnogo više vlage nego što je ima u Nubijskoj pustinji. Biljke C3 nemaju toliko teških karbonata kao pustinjske biljke C4. Vajtova smatra da su Nubijci stoga morali imati irigacioni sistem sa vodom, što je rezultiralo takvim stanjem stvari u njihovoj ishrani. Navodnjavanje se obavljalo najverovatnije uz pomoć vodenog točka kojega su vukli volovi, nakon što bi voda bila zahvaćena iz Nila. Ta voda je bila presipana irigacione kanale. Taj sistem navodnjavanja je bio izmišljen u Mesopotamiji, a u Donju Nubiju su ga doneli doseljenici, Merotici.

Donja Nubija, kako pretpostavlja Vajtova, mogla je biti poljoprivredna unutrašnjost koja je proizvodila žito za državu. To bi možda moglo objasniti činjenicu da su mumije pronađene posle pada Meroitik carstva, 350. godina pre nove ere, jele oko 9 posto manje biljaka C3 nego njihovi prethodnici. „Kada je palo carstvo Meroitika", objašnjava Vajtova, „Nubijci, koji nisu morali više gajiti tako mnogo žita i cerealija, su se mogli vratiti tradicionalnom načinu ishrane sa biljkama C4, koje lakše uspevaju u pustinjskim uslovima."

Danas se u Vadi Halfi žito i uopšte cerealije i žitarice uzgajaju u jesen i zimu, uz pomoć sistema za navodnjavanje i godišnjih, cikličnih, poplava Nila, dok se ostale biljke uzgajaju u kasno proleće i leto tako da je žetva već u junu. Da li se ta zamena u uzgoju biljaka dogodila već u doba Nubijaca, pre više od hiljadu godina, pitala se Vajtova. Sudeći po mumijama odgovor je — da. Analizom izotopa u kostima, koji sadrže kontrahovane elemente koje su Nubijci jeli tokom života, Vajtova je nedvosmisleno došla do tog odgovora. U kosi se pojedini izotopi pokazuju pre svega dve nedelje nakon što ih čovek konzumira. Zbog toga se izotopi koji se nalaze u hrani, kroz kosu mogu menjati, u zavisnosti od dijete. Odsecajući dva centimetra duge pramenove kose, Vajtova je pred sobom imala analizu dvomesečnog rasta kose, zapravo dvomesečnog načina ishrane. Otkrila je da se izotopski niz dramatično menjao među segmentima, otkrivajući da je osoba menjala način ishrane na isti način. Najčešće je to bila zamena u ishrani učinjena prelaskom sa upotrebe uzgajanih žitarica (C3) na pustinjske biljke (korov, samonikle biljke C4). Nadalje, izučavajući kosu bliže koži glave, Vajtova je mogla otkriti šta su mumije jele u dosta dugom periodu pre smrti. Gotovo dve trećine mumija je jelo pustinjske biljke. To je ukazivalo da su umrli posle žetvi pustinjskog bilja u junu i pre žetve žitarica u zimu.

Zašto je više Nubijaca umiralo tokom leta? Zbog vrućine i loše ishrane. Pustinjske biljke imaju manje vitamina B, na primer, što utiče na porast pelagre, bolesti koja izaziva gastrointestinalne i neurološke probleme. Štaviše, krajem leta u Nubiji su biljke C4 manje dostupne. I danas više stanovnika Nubijske pustinje umire u leto nego tokom drugih godišnjih doba. Hiljadu godina ranije njihovi prethodnici na tim prostorima su bili suočeni sa istim problemom.

*Priredio: B. Soleša*

Podmornice

# OD SUMARENA DO TAJFUNA

***„Nautilus" je ime koje se poput crvene niti provlači kroz istoriju razvoja podmornica: od prve, Fultonove, koju niko nije hteo da kupi, preko one iz mašte, kojom je upravljao kapetan Nemo i koja je mnogim konstruktorima poslužila kao inspiracija, do podmornice britanskih konstruktora koja se, tokom promocije pred visokim oficirima Admiraliteta zaglibila u mulju. Inventivnost je, srećom, uvek pobeđivala teškoće.***

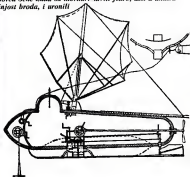
Bio je vedar dan, godina 1800. U Parizu, pored Sene, slučajni šetači bili su zgranuti i uznemireni neočekivanom scenom. Neko čudno plovilo dugačko oko 6,5 metara, a široko dva, kretalo se Senom. Dva člana posade nonšalantno su savili jedro i iščezli kroz cilindričan otvor na trupu broda. Zapanjeni prolaznici sa obale su gledali kako se plovilo i dalje kreće, bez vidljivog pogona. Zapanjenost je prešla u paniku kada je to čudo lagano skliznulo pod površinu vode. Zabrinuti, pohrlili su da pozovu čamac za spašavanje, ali dok je on stigao, plovilo je opet bilo na površini. Kada je **„Nautilus"** ponovo zaronio, ovaj put čak alarmantnih 17 minuta, više niko nije mogao dozvati posadu čamca za spašavanje koja je celu stvar proglasila neslanom šalom.

Da, bio je to **„Nautilus"**, ime koje će kasnije proslaviti Žil Vern u svom romanu **„Dvadeset hiljada milja pod morem"**, čudo tehnike kojim će u romanu komandovati čuveni kapetan Nemo. „Nautilus" je bila jedna od prvih pravih podmornica, a projektovao ju je američki inženjer Robert Fulton. Bila je to



*Džon Holend bio je sveštenik u Irskoj dok se nije upustio u konstrukciju podmornica koje će poslužiti kao osnov današnjim*

***Nacrt Fultonove podmornice koja je zapanjila šetače pored Sene kada su mornari savili jedro, ušli u unutrašnjost broda, i uronili***



*„Tajfun“, sovjetsko ratno podmornico najveća je među vojnim podmornicamo*

prva podmornica napravljena od metala, sa bakarnim pločama ugrađenim u gvozdeni ram. Govorilo se da može da zaroni na oko deset metara dubine.

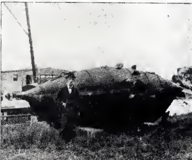
### Podmornica na kurblu

Kako se završila ova prva, iznenadna i nenajavljena probna vožnja **„Nautilusa“**? Sam konstruktor, Fulton, konačno je pohrlio kroz cilindar napolje, da objavi da je probna plovidba u potpunosti uspela – za to vreme, na dnu broda, član posade zadužen da **„Nautilusu“** da pogon okrećući kurblu koja je bila povezana sa propelerom, srušio se polumrtav od umora na dno podmornice. Povratili su ga u život, ali problem je ostao: podmornice na ljudski pogon imale su jednu manu – kratak domet.

Ovo, međutim, nije sprečilo oduševljenog Fultona da odmah ponudi svoj izum Francuskoj, koja je u to vreme bila u ratu sa Engleskom, ali bio je odbijen. Nije ga to obeshrabrilo – odmah je otputovao u London sa istom ponudom. Tamo su mu, međutim, platili par stotina funti da ne diže mnogo buke i da se smiri. Razočaran, vratio se u Ameriku da radi na parnim brodovima koji su, najzad, proslavili njegovo ime.

Ipak, nisu svi zaboravili Fultonov izum. Engleski krijumčar i gusar poznat kao **Kapetan Džonson** je, 1820, ponudio Napoleonovim pristalicama da za 40 hiljada funti oslobodi Bonapartu sa Svete Jelene. Zavera je propala, ali ne zbog tehničkih grešaka – već zbog Napoleonove iznenadne smrti. Džonson je onda ponudio Francuzima pet podmornica opremljenih skladištima za vazduh (za održavanje posade), i izdašnim garancijama o nepobedivosti (kakve su obično pratile prve podmornice) ali je bio odbijen. **„Nautilus“**, izgleda, nije imao sreće u Francuskoj.

Postojala su dva osnovna načina uranjanja prvih „sumarena“. Posada je mogla da pusti vodu u tankove sa strane, što je bio, pokazalo se, dosta nezgodan metod kada je tu vodu trebalo ponovo ispumpati radi izranjanja – i izboriti se sa velikim pritiskom vodenog okruženja. Ovo je otkrio i Žan-Baptist Ptit, francuski konstruktor, a otkriće je po njega bilo tragično prilikom tog istorijskog i poslednjeg poniruća njegove podmornice 1832. godine. Dodatni problem je bio i taj što je voda pljuskala u velikim tankovima i ozbiljno narušavala ravnotežu podmorni-



*Zo dva roba iz Nju Orleonso ovo podmornica je bila grob*



*Uprkos napretku tehnologije, britanske podmornice tipa „Polaris“ teško je kontralisati (imaju tendenciju uranjanja na nos)*

ce. Tek kasnije, kada su tankovi izdeljeni na manje delove, ovaj problem je delimično rešen.

## Južnjačka uteha

Drugi način je bio uranjanje uz pomoć hidroplana, krila koja su štrčala sa strane podmornice. Ovo je bilo sigurnije: posada je, da bi izronila morala samo da smanji pogon, i podmornica bi se, sama od sebe, digla na površinu. Ostao je, i dalje, problem stabilnosti i pogona pod vodom — ručni pogon se održao sve do šezdesetih godina devetnaestog veka.

Dva promašaja proglašena za velike uspehe u kreiranju podmornica zabeležena su 1864, u Americi. Građanski rat je trajao, i južnjaci su pripremili ručno radene podmornice nazvane **„CSS Hunley“**, prema svom tvorcu. Osmočlana posada je učestvovala u probnim vožnjama i, za čudo, svi su bili dobrovoljci. Naprava je potonula tri puta tokom probnih porinuća, odnoseći sa sobom kompletne prve dve posade i deo treće u kojoj je nastradao i nesrećni konstruktor Horas Hanlej. Ipak, odlučeno je da se podmornica upotrebi. Na svom prvom (i poslednjem) zadatku potopila je fregatu Unije svojim jedinim oružjem, torpedom. Eksplozivna naprava koja je kretala sa pramca obezbeđivala je uništenje oba plovila: fregate i podmornice. Tako je **„CSS Hunley“** postala prva podmornica-kamikaza (Japanci će napraviti na hiljade ovako malih podmornica poznatih pod imenom **„Kaiten“** sa istim, samoubilačkim zadatkom, u II svetskom ratu).

Drugi slučaj se zbio u Nju Orleansu, iste godine, kada je potonula podmornica lokalnog patriote, plantažera, koji je u jednu podmornicu na ručni pogon stavio svoja dva roba. Zbog slabe plovnosti, potonula je bespovratno, još u samoj luci, ali je pokušaj ipak proglašen za uspeh, (robovi su bili okrivljeni jer su, navodno, hteli da pobegnu), a u materijalne troškove je uračunato i 2000 dolara na koliko su procenjena ta dva roba!?

## 20000 milja pod morem

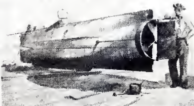
Negde u to doba pojavio se Žil Vern sa svojim **„Nautilusom“**. Ono što nije mogla tehnika, rešila je beletristika: **„Nautilus“** je imao električni pogon — bilo je to dalekovido za ono vreme. Vern je imao i jedan pun pogodak: u podmornici kapetana Nemoa, baš kao i u današnjim podmornicama, voda za piće se dobija destilacijom morske vode. „Nautilus“ je u svojim karakteristikama premašio domete današnjih podmornica — dok je on mogao da plovi pod vodom brzinom od 50 čvorova i da zaroni čak 1000 metara, sovjetska podmornica „Alfa“, jedna od najbržih vojnih podmornica, može da zaroni na oko 600 metara i da putuje brzinom od 45 čvorova. Pri tom je „Nautilus“ čak za polovinu lakši od „Alfe“ i njenih 3000 i nešto tona, a tek je deseti deo giganta — sovjetske podmornice tipa **„Tajfun“**.

Ostavimo, ipak, umetničke vizije i vratimo se realnosti. Vizionar je bio i jedan od pionira u izgradnji podmornica, Semjuel Alstit, inženjer iz Alabame, koji je dao značajan doprinos razvoju podmornica. Godine 1863, tokom američkog građanskog rata, izgradio je podmornicu koja je na površini vode išla na parni pogon, a ispod vode na električni. Podmornica je zaranjala puštajući vodu u tankove dok ne bi došla ispod same površine. Posada je tada zaustavljala parnu mašinu i uključivala elektromotor koji je propelerima pokretao podmornicu naniže, sa hidroplanskim krilima okrenutim nadole. Problem je bio u tome što elektromotor nije imao dovoljno snage da podmornicu dugo drži zaronjenu, a bilo je to i nezdravo mesto za posadu, jer je ispuštao sumpornu kiselinu — ali ko je u ono vreme još vodio računa o zdravoj radnoj sredini i zaštiti na radu. Altstitove podmornice su još po nečemu bile ispred svog vremena, i to za četvrt veka: tankovi su bili izdeljeni na manje delove da se naglim ulivanjem velikih količina vode ne bi narušila stabilnost podmornice.

## Podmornice na parni pogon

Tek je Džordž Geret 1881. godine, ne znajući za Altstitov izum, podelio tankove na male delove. On je, te godine, izgradio za švedsku vojsku podmornicu koja je bila potpuno na parni pogon. Parni kotao je, za ovu priliku, zagrejan i napunjen parom pod pritiskom pre nego što bi podmornica zaronila. Tada bi zagrevanje prestajalo, a kotao bi postepeno oslobadao deo pritiska da pokrene mašine. Tako je temperatura u podmornici pod vodom iznosila i preko 80 stepeni Celzijusovih, što je bilo veoma, veoma, nezdravo. Ova podmornica je zaranjala tako što bi se tankovi punili vodom sve dok ne bi zaronila pod površinu — a onda su uključivana dva vertikalna propelera. Ova je procedura zahtevala apsolutni mir, a mornari su bili u panici da se neko slučajno ne pomeri i time naruši osetljivu ravnotežu podmornice. Mornar iz posade podmornice, te 1881. godine, koji stoji nepomično dok podmornica uranja, udišući ugljen monoksid, ugljen dioksid i dim sveća koje su osvetljavale unutrašnjost plovila, znojeći se od vreline parnog kotla, pravi je nepriznati heroj razvoja mornarice.

Uprkos svom tom užasu, Geretove podmornice bile su prve koje je u svoju flotu uvrstila jedna vojska. Sagradio je dve —



*Prva podmarnica — kamikaza „CSS Hanlej“*

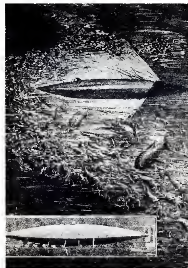
**„Abdul Hamida"** i **„Abdul Medžida"** — za tursku vojsku koja je bila zabrinuta kada je videla da su Grci, tradicionalni protivnici, kupili Geretovu podmornicu od Švedana. Turci su mu dodelili i titulu počasnog bimbaše, dakle komandanta njihove mornarice. Sve ga to, nažalost, nije učinilo bogatim: umro je u bedi u jednom njujorškom predgrađu 1902. godine.

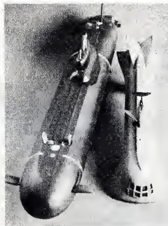
Ipak, još dve njegove podmornice vredi pomenuti, premda su one, sagrađene u vremenima eksperimenata, završavale tradicionalno na dnu mora — **„Resurgam"** i **„Nordenfelt"**. Prva je zaronila pored obala Severnog Velsa, ne pojavivši se više, a istoričari pokušavaju da je izvade sa dna kao dragocen istorijski predmet. **„Nordenfelt"** je doživeo sraman kraj kod Horn Rifa, severna Evropa, zahvaljujući polupijanoj posadi i navigacijskom neiskustvu samog Gereta koji je insistirao da uvek bude kapetan svojih podmornica. Srećom, svi su preživeli. Kada je **„Nordenfelt"** ponuđen carskoj ruskoj mornarici, bio je odbijen sa sledećim obrazloženjem: „Krajnje je nepogodna za pomorske i ratne svrhe".

## „Nautilus"

„Nautilus" je, izgleda, neizbežno ime kada se govori o istorijatu razvoja podmornica. Godine 1888. ponovo je iskrslo ime podmornice kapetana Nemoa na konstrukciji dva britanska inženjera, Kempbela i Esa. Njihovu podmornicu dugo oko šest metara pokretala su dva elektromotora od po 13 konjskih snaga koje su napajale 104 elektroćelije. Mornari su mogli u njoj da zarone i na 18 metara bez opasnosti po život, uvlačeći cilin-

*Vernov „Nautilus" bio je inspiracija prvoj Geretovoj podmornici (u okviru)*





## Podmornice danas

Današnji konstruktori podmornica smatraju da oblik moderne podmornice određuju uglavnom tri stvari: pritisak koji ona mora da podnese, podvodna stabilnost i brzina pri podvodnom kretanju. Tokom celog istorijata, stabilnost podmornice je uvek bila glavni problem. A ona zavisi od rastojanja između centra plovnosti i gravitacionog centra plovila. Što je rastojanje veće, podmornica je manje stabilna. Najbolje je, u tom smislu, da poprečni presek liči na kapljicu vode, polukružan na dnu i zašiljen na vrhu, dok dužni presek treba da podseća na avion, širok spreda a uzan pozadi. Moderna podmornica uranja tako što prima vodu, dovoljno da nadvlada plovnost koja održava objekat na vodi. Što više vode primi, više uranja. Posada može podmornicu zaroniti vertikalno, ili, što je češće, u toku kretanja, uz upotrebu hidroplana — poput avionskih krila koji usmeravaju plovilo na dole. Kada je podmornica pod vodom, u toku kretanja voda koja klizi preko hidroplana pomaže da se podmornica održi na istoj dubini. Dubinu i potrebnu količinu vode kao balasta za uranjanje i izranjanje kontroliše kompjuter. Za razliku od podmornica iz Drugog svetskog rata koje su mogle samo da uranjaju i izranjaju, moderne podmornice mogu se pod vodom kretati u tri dimenzije, a posada je usmerava jednostavnim pomeranjem komandne palice.



*Najbrže na svetu: „Alfa" podmornice sovjetske proizvodnje*

dre u otvore na trupu podmornice. Kada bi posada poželela da izroni na površinu, cilindri su izvlačeni iz otvora ostavljajući prazan prostor koji bi podizao plovnost za celu tonu. Ovaj mehanizam, nažalost, nije bio baš uvek pouzdan ni lak za kontrolisanje, a gotovo redovno bi zakazao kada bi se podmornica zaglibila u mulju. Baš se ta nezgoda zbila 1888. godine, kada je podmornica predstavljena višim oficirima Admiraliteta u Londonu. Admiral Ser Čarls Beresford je spasao situaciju ubedivši sve koji su se zatekli unutra da trče gore-dole i tako oslobode podmornicu — ova scena je verovatno poznata svim ljubiteljima filmova o podmornicama iz Drugog svetskog rata.

Jedan od veoma uspešnih pionira bio je i Džon Holend, bivši monah iz Irske. On je prvi među konstruktorima podmornica iskoristio Vernove ideje o kontroli plovnosti. Njegove podmornice, sagrađene u SAD, bile su namenjene Irskom republikanskom bratstvu koje je uz njihovu pomoć želelo da istera Britance iz Irske. Njegove podmornice, čije je propelere pokretao električni pogon, stabilizovane hidroplanskim krilima, a čije je uranjanje i izranjanje bilo zasnovano na proračunima i kontroli plovnosti objekta prilikom zaranjanja i ostajanja ispod površine, do 1900. godine već su bile u upotrebi širom sveta i postale osnov za moderne podmornice.

## Priče iz mašte se obistinjuju

I tako se pokazalo da vizionari, poput Verna, imaju neverovatan uticaj na stvarni razvoj događaja. Ozbiljno pomorsko interesovanje za torpeda iskrslo je tek 1871, posle objavljivanja priče u **„Blackowood"** magazinu, u kojoj je opisano kako su moćnu kraljevsku britansku flotu uništila francuska torpeda. Britanci su pohrlili u Pulu, tada u severnoj Italiji, gde je Robert Vajthed proizvodio torpeda, i platili mu čitavo bogatstvo za pravo da ih sami proizvode.

Slično se desilo 1914. godine, kada je u Britaniji zaista ozbiljno shvaćen rat protiv podmornica, i to po objavljivanju priče Konana Dojla „Opasnost!", gde je predviđena opsada Britanije od strane neprijateljskih podmornica tokom Prvog svetskog rata. Isti onaj admiral Beresford, sećajući se, valjda svog nemilog iskustva sa **„Nautilusom"**, nonšalantno je odgovorio da bi u tom slučaju, Britanija možda trebale samo veća skladišta za žito!? Kasnije, kada su britanski teretni brodovi monotono padali na morsko dno, Dojl je primio preteće pismo u kom je optužen da je Nemcima dao tu ideju.

Današnje podmornice su sagrađene od titanijuma, skupog ali neophodnog materijala za duboko uranjanje podmornica tipa „Alfa." Njihov pogon je atomski, a novija istraživanja idu na smanjivanje buke koju stvaraju mašine i pumpe, kako bi se smanjila mogućnost detekcije. U tom smislu se pominju magnetski hidrodinamični generatori, koji kako se veruje, napajaju motore ruskih podmornica tipa „Viktor III" — i veoma su tihi. Podmornice su postale predmet prestiža u ratnoj tehnici. Nadilazeći Vernovu maštu, mnogi stvaraoci i današnjih svetova iz mašte u domenu podmornica uglavnom smišljaju ratno oružje visokih performansi. Mnogi pioniri u konstrukciji podmornica, nisu bili obični zagovarači razvoja ratne tehnike: oni su sebe videli kao istraživače koji unapređuju jednu civilizacijsku tekovinu, tehnologiju za podmorska istraživanja. Podmornice nisu uvek bile nosači noćnih mora zvanih nuklearne bojeve glave.

*Ljiljana Maričić Grujić*

# NAPRAVITE SVOJ MIKROSKOP

**Alen Rusin**

***Svi mi ponekad naprosto zaboravljamo svu složenost sveta koji nas okružuje. Postoje dva univerzuma stvari nedostupnih našem oku — beskonačne daljine Vasione i mikrosvet, mnoštvo mini-Vasiona unutar svakog od nas. Čovek se vekovima trudio da pronikne u njihove tajne, i to mu je pošlo za rukom tek u doba Renesanse, kada su konstruisani prvi teleskopi i mikroskopi. Teleskopima smo se bavili u nekoliko poslednjih brojeva „Galaksije" i stvorili uslove za otkrivanje tajni većeg univerzuma, Vasione. Sada, na vaš zahtev, pozabavićemo se malo mikrosvetom i prvim instrumentom koji je otkrio sve njegove lepote, mikroskopom.[1]***

Ljudska istorija je puna priča o svetovima koji su nevidljivi za običnog smrtnika, nastanjenih najraznovrsnijim bićima i životnim oblicima. Taj nevidljivi svet egzistirao je svuda oko nas, upličući se u naše živote na najrazličitije načine. Pripovedači ovih i sličnih priča nisu ni mogli slutiti koliko su bili u pravu — taj svet zaista postoji, i zaista nas okružuje i utiče na nas. U njemu žive nevidljiva bića koja ispunjavaju biosferu naše planete isto kao i mi, i dele sa nama isti životni prostor.

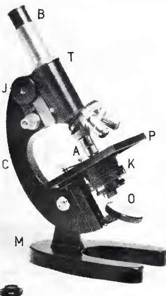
Ovaj mikrosvet ostao je neotkriven sve dok se trgovac tekstilom iz Delfta Antoni van Levenhuk (Antoni van Leeuwenhoek, 1632—1723) nije odlučio da svoje slobodno vreme posveti brušenju malih sočiva. Levenhuk je znao da su još u Staroj Grčkoj znali za lupe, ispupčena stakla koja su davala povećanu sliku predmeta, i da su prvi mikroskop, prostu kombinaciju dva sočiva, konstruisali braća Joanes i Zaharije Jansen iz Midelburga krajem XVI veka. To ga je navelo da život posveti konstruisanju sve moćnijih i moćnijih mikroskopa. Prvi njegov mikroskop, prikazan na Slici 2, povećavao je nekih 160 puta. Stakla za sočiva Levenhuk je izlivao sam, a sam ih je i brusio. Mada primitivan, svet živih bića koji je pomoću mikroskopa otkrio bio je čudesan. Levenhukov mikroskop je bio jedna od najvećih atrakcija tog vremena u gradu Delftu.

Od tada mikroskopi su konstrukciono mnogo napredovali. Moderni mikroskopi imaju daleko složeniju konstrukciju, imaju bolju sliku i mnogo veća uvećanja. No, principijelno, mikroskop je ostao isti, iako danas njegovu ulogu sve više preuzimaju ultravioletni i elektronski mikroskopi.

## Princip rada mikroskopa

Principijelna šema optičkog mikroskopa prikazana je na Slici 3. Ovde je prikazan najjednostavniji mikroskop koji odgovara nacrtima braće Jansen iz 1590. godine. Sastoji se iz dva sabirna sočiva, objektiva $S_1$ i okulara $S_2$. Objektiv se nalazi bliže predmetu posmatranja, a posmatranje se vrši gledanjem kroz okular.

Objektiv $S_1$ je sabirno sočivo vrlo male fokusne dužine, reda 0,15—5 cm. Pomoću njega se dobija realan, uvećan i obrnut lik predmeta AB—$A_1B_1$, kako je prikazano na Slici 3. Okular $S_2$ je takođe sabirno sočivo nešto veće žižne daljine od




Izgled mikroskopa

[1] **Autor je mikroskop dobio u svojoj 14-toj godini i još se veoma živo seća istraživačke groznice koja ga je tada obuzela. Verujte, ni vi se ne biste ponašali drugačije.**



Slika 1: Antoni van Levenhuk

objektiva (1—6 cm). Okular ima ulogu lupe kroz koju će posmatrač videti imaginaran, ali uvećan lik predmeta $A_2B_2$. Svetlosni zraci **a** i **b** idu ka oku posmatrača, a njihovi suprotni krajevi se seku u vrhu tog imaginarnog lika prikazanog na slici.

Predmet AB se postavlja ispred objektiva na malo veću daljinu nego što je njegova fokusna daljina, tačnije između tačke fokuse objektiva $F_1'$ i dvostruke daljine fokuse objektive (tačke **G** na rastojanju $2F_1'$ od centra objektive). Iz konstrukcije se vidi da se na drugoj strani objektiva dobije napre realan, uvaćan ali obrnut lik $A_1B_1$ objekta **AB**. Ovaj lik posmatramo okularom kao predmet koji se nalazi ispred lupe. Okular treba tako postaviti da se lik $A_1B_1$ nalazi između okulara $S_2$ i njegove prednje žiže $F_2$.

## Uvećanje i optička jačina mikroskopa

Jedan od najvažnijih parametara mikroskopa svakako je njegovo uvećanje. Obično svi mikroskopi imaju uvećanja koja se kreću od 150 do 600 pute, a kvalitetni mikroskopi uvećavaju i do 1500 puta — ovo praktično znači da se vide predmeti veličine 0,2 mikrona. Veća uvećanja postižu se elektronskim mikroskopima.

Uvećanja koja postiže mikroskop mogu sa odrediti matematički. **Linearno uvećanje objektiva** $U_{ob}$ može se prosto definisati kao odnos veličine likova $A_1B_1$ i veličine predmeta **AB**, tj.

$$U_{ob} = \frac{A_1B_1}{AB}$$

Pošto nam okular mikroskopa služi kao lupa koja povećava lik objekta $A_1B_1$ je uvećanje okulara ekvivalentno uvećanju lupe koje se računa kao

$$U_{ok} = \frac{e}{f_2}$$

gde je **a** daljina jasnog vida i jedneka odstojanju lika $A_2B_2$ od centra okulara, $a = B_2O_2$, a $f_2$ je fokusna dužina okulara.

Ukupno uvećanje mikroskopa sada se može napisati u obliku

$$V_M = U_{ob} \cdot U_{ok}$$

i iz ove formule se vidi da je ukupno uvećanje mikroskopa jednako proizvodu uvećanja objektiva i okulara.

Za praktično odredivanje uvećanja mikroskopa pomenuta jednačina nije pogodna već se koristi sledeće. Neka je **t** rastojanje između zadnje žiže objektiva $F_1'$ i prednje žiže okulara $F_2$. Ova veličina naziva se **optička dužina tubusa mikroskopa**, i za nju možemo približno smatrati da je jedneke rastojanju like $A_1B_1$ i druge žiže objektiva, tj. $t = B_1F_1'$ jer se lik objektive $A_1B_1$ nalazi blizu prve žiže okulara $F_2$. Poslednja proporcija u jednačini za uvećanja objektiva biće

$$V_M = \frac{t}{f_1} \frac{a}{f_2}$$

gde je $f_1$ fokusna dužine objektiva. Konačan obrezec za uvećanje mikroskopa sada glasi

$$\frac{A_1B_1}{AB} = \frac{t}{f_1}$$

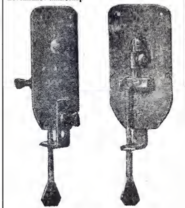
Optička dužina tubusa mikroskopa obično je standardizovena i iznosi 18 cm, a daljina jasnog vida je najčešće 25 cm. Daljina jasnog vida se definiše kao najmanja daljina na kojoj se može posmetrati neki predmet i uočavati svi detalji. To je, dakle, donja granica jasnog viđenje predmeta kod čoveka (gornja granice je, naravno, beskonečna) i ista je za većinu ljudi, uz mala odstupenja. Iz poslednje jednačine proizilazi da, ukoliko posedujemo mikroskop sa objektivom žižne daljine 0,5 cm, okularom žižne daljine 2 cm i optičkom dužinom tubusa 18 cm, možemo posmatrati predmete sa uvećanjem od 450 puta.

Drugi veoma važan parametar mikroskopa je **optička jačina**. Optička jačina mikroskopa sa dafiniša, analogno keo kod lupe, kao recipročna vrednost fokusne dužine mikroskopa. Ova efektivna fokusna dužina mikroskopa kao optičkog sistema može se izračuneti keo $1/f = t/(f_1f_2)$, pa je optička ječina mikroskopa u dioptrijama

$$D_M = \frac{t}{f_1} \frac{1}{f_2}$$

Svi savremeni mikroskopi imeju izgled kao na Slici 4. Na metalnom postolju M nalazi se drška mikroskopa C koja se može obrtati oko horizontalne osovine. Na donjem kraju drška učvršćen je stočić P sa otvorom u sredini. Ispod ovog otvore nalazi se kondenzor svetlosti K, koji ima ulogu da svatlost odbijenu od udubljenog ogledala O koncentriše ne vrlo malu površinu na staklenoj pločici koja preknva otvor stočića i na koju se stavlja uzorak koji se posmatra. Ogledalo E pričvršćeno je na dršci tako da se može pomerati u svim pravcima pomoću podesnog sfernog zgloba. Ovo je neophodno kako bi se odbijena svetlost što tačnije usmerile na predmet posmatranja.

Sa ovako osvetljenog predmeta svetlosni zraci padaju na objektiv mikroskopa A. Sa slike vidimo da obično postoji više objektiva koja u toku posmatranja možamo konstiti, i teko menjati uvećanje. Objektivi su montirani na uređej koji se nazive



Levenhukov mikroskop

**revolver** i koji se može okretati oko ose tubusa mikroskopa. Objektiv, zajedno sa okularom B, pripada tubusu mikroskopa T. Tubus je metalna cev koju možemo podizati i spuštati pomoću pogodno izvedenog zavrtnja J duž gornjeg kraja drške C. Rastojanje između okulara i objekta je fiksno, i jedino što se pomenutim zavrtnjem menja je rastojanje objektiva od predmeta posmatranja, i na ovaj način se izoštrava slika kod mikroskopa.

Radi vece preciznosti, treba ponekad omogućiti da se i okular pomera gore—dole nezavisno od pomeranja tubusa (može prosto da se uvrće u tubus, kao što se obično i radi). Ovo je ponekad neophodno· dobro podesiti mikroskop je dosta teško, a često se taj posao ne može do kraja uraditi na sasvim zadovoljavajući način. Zato uvek treba imati mogućnost malih promena rastojanja objektiv—okular, pošto se ta opcija ponekad pokazuje veoma korisnom. Čak i ako dobro centrirate ceo sistem i on daje dobru sliku tankih uzoraka, lako vam se može desiti da ne možete izoštriti sliku nekog debljeg predmeta na staklenoj pločici. Ovo se može rešiti prostim uvrtanjem okulara dok se ne dobije jasna slika. Naravno, ovako je lako zameniti okular nekim drugim.

Kako smo opisali glavne funkcionelne delove mikroskopa, obratimo malo više pažnje ne njegove konkretne delove.

## Optika mikroskopa

**Objektiv** mikroskopa se obično realizuje kao kombinacija dva ili više parova sočiva (Slika 5). Sočiva su uparena radi izbegavanja hromatske aberacije, sferne aberacije i kome. Takođe, ovim se postiže da objektiv i pored srazmerno velikog prečnika ima što manju fokusnu dužinu. Ukoliko je fokusne dužina objektiva manja mikroskop će devati veća uvećanja.

Najprostiji objektiv može se izvesti samo pomoću plankonveksnog sočiva 3 sa Slike 4. Naravno, i ovde je poželjno da ono ima što je moguće manju fokusnu dužinu. Ipak, preporučuje se da okular čine ber dva slepljena sočiva, jedno bikonveksno sabirno, a drugo dvostruko konkavno rasipno sočivo, u kombinaciji sa plankonveksnim sabirnim sočivom kao na Slici 6. Optička jačina ove kombinacije sočiva jednaka je zbiru optičkih jačina pojedinih sočiva. Žižna daljine ovakvog sistema sočiva bila bi data kao

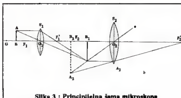
$$\frac{1}{f_{sistema}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2}$$

gde je **d** rastojanje sočiva, a $f_1$ fokusna dužina plankonveksnog sočiva i $f_2$ fokusna dužina kombinacije slepljenih sočiva. Prilikom odabiranja sočiva za objektiv treba imati na umu da rasipno sočivo u kombinaciji sa sabirnim ima veću fokusnu dužinu nego samo sabirno (fokusna dužina rasipnog sočiva ima negativan predznak), ali se bar jedno rasipno sočivo gotovo uvek postavlja u sistem objektiva jer takav sistem otklanja hromatsku aberaciju. Konkretno, sistem se može uraditi tako da je fokusna dužina plankonveksnog sočiva $f_1$=1 cm, e dužine kombinacije slepljenih sočiva takođe 1 cm (gornja formula za d=0). Ovim bi se dobio okular žižne daljine oko 0,5 cm, što je sasvim dovoljno za uvećanje reda 400 puta. Da bi se našla najbolje kombinacija sa sočivima kojima raspolažete, potrebno je malo eksperimentisati sa vrednostima rastojanja d između plankonveksnog sočiva i kombinacije, prema gornjoj jednačini.

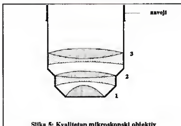
Dva sočive istih polupréčnika mogu se lepiti specijalnim lepilima. Ukoliko lepite npr. konveksnu i konkevnu stranu dva sočiva treba voditi računa de njihovi rеdijusi zakrivljenosti imaju što približniju vrednost — ovo se praktično svodi na uslov da sočiva imaju približno iste žižne daljine. Lepilo koje se najčešće koristi za ove svrhe je **kanadski balsam** (ima najveći koeficijent prelamanja n=1,51), a koriste se i lepak NT i celulozni kaprat. Za sve važi da sloj lepka između dva sočiva treba da bude što tanji i ravnomernije nanesen — bez mehurića vazduha, čestica prašine i sl. Fokusna dužina kombinacije može sa orijentaciono odrediti pomoću navedene formule, ali je poželjno izvršiti njeno precizno merenje na optičkoj klupi (ovo zbog toga što prisustvo lepila utiče na optičke osobine sistema). Nema posebnih zahteva za stakla sočiva, pošto se za rad sa mikroskopom podrazumeva sobna temperatura tako da ona ne bi trebala biti izložena velikim temperaturnim promenama.

**Okular** može predstavljati bilo koji standardni mikroskopski ili astronomski okular. Obično se za tu svrhu konsti **Hajgensov** ili **Ramsdenov** okular. Izgled ovih okulara možete videti u tekstu **„Dodatna oprema teleskopa"** od istog autora. Zadatak okulara je da dodatno poveća uvećani lik predmeta koji formira objektiv (Slika 1). Upotrebom Hajgensovog okulara povećave se vidno polje mikroskopa. Hajgensov okular otklanja hromatsku aberaciju, tako da njegova fokusna daljina ne zavisi od talasne dužine (boje) svetlosti, a podesnim izborom sočive koja ga sačinjavaju mogu se odstraniti i ostale aberacije koje obično prate sočiva. Prednost Ramsdenovog okulara je to što se u njega može montirati mikrometar koji omogućava merenje dimenzija predmeta koji posmatramo.

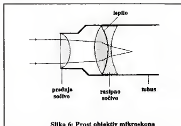
**Revolver** je naprava koja omogućava da se tokom posma-



Slika 3 : Principijelna šema mikroskopa



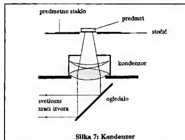
Slika 5: Kvalitetan mikroskopski objektiv



Slika 6: Prost objektiv mikroskopa

tranja promeni objektiv kojim se posmatra predmet. Obično ima tri objektiva koji daju različita uvećanja, tako da je tokom posmatranja lako izmeniti ukupno uvećanje mikroskopa prostom izmenom objektiva. Ovo nije neophodan element mikroskopa, pošto posmatranja možete vršiti i samo jednim objektivom pričvršćenim na tubus mikroskopa — ovo naglašavam zato što mi se čini da njegova samogradnja predstavlja teži zadatak za kućnu radionicu. No, ukoliko neko smatra da može da izradi takav uređaj, neka slobodno pokuša. Alternativa ovome bila bi nabavka više okulara i njihovo skidanje i stavljanje na tubus mikroskopa.

Još jedan element koji nije neophodan, a dosta složen za izradu, je **kondenzor** (Slika 7). To je sistem sočiva pomoću kojeg se postiže pogodno osvetljenje predmeta koji se posmatra mikroskopom. Svetlosni zraci iz nekog jačeg izvora svetlosti padaju na ogledalo O i prolaze kroz kondenzor. On ih prelama tako da se skuplja na malu površinu predmetnog stakla gde se nalazi predmet posmatranja. Odavde zraci ulaze u objektiv, pri čemu posmatrač vidi tamne likove predmeta na svetlosnoj pozadini. Ovde treba napomenuti da predmeti koji se mikroskopiraju moraju biti prozirni.



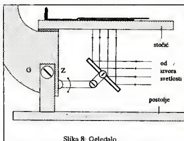
**Slika 7: Kondenzor**

**Ogledalo** služi da usmeri svetlosne zrake iz nekog izvora prema kondenzoru i otvoru stočića mikroskopa (Slika 8). Površina ogledala bi trebala biti blago zakrivljena tako da fokusira zrake svetlosti prema kondenzoru. Ogledalo se pomera gore—dole i levo—desno tako da se u otvoru okulara dobije najjači osvetljaj pozadine objekta. Najbolje je nosač ogledala pričvrstiti na neki sferni zglob Z kao na Slici 8. Poželjno je da izvor svetlosti bude jak, pošto dobro osvetljena pozadina omogućava uočavanje i najsitnijih detalja na posmatranom predmetu. Umesto ogledala može se postaviti i mala sijalica koja će imati uzak snop isijavanja svetlosti pravo prema kondenzoru (ili otvoru na stočiću, ukoliko ne posedujemo kondenzor). Ova metoda osvetljavanja predmeta daje dobre rezultate pri uvećanjima od 200 puta.

## Mehanički delovi

Predmet koji se posmatra mikroskopom stavlja se na **predmetno staklo** (Slika 8), a pokriva se **zaštitnim staklom**. Predmetno staklo je obično oko 5 cm dugačko i 1—1,5 cm široko, a zaštitno je manje po dimenzijama. Ova stakla stavljamo na stočić pri čemu se predmetno staklo za njega pričvršćuje pomoću jednog ili dva elastična pera. Stakla pri posmatranju moraju biti dobro očišćena, kako ne biste došli u situaciju da zrnca prašine i vlakna tkanine pogrešno protumačite kao pojavu nekih čudnih mikroskopskih bića.

Prilikom običnih posmatranja, između predmetnog i zaštitnog stakla nalazi se vazduh i to je princip tzv. **suvog sistema**



Slika 8 Ogledalo

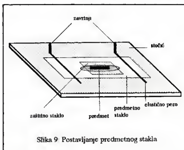
**objektiva**. Karakteristika ovog načina posmatranja je da izvestan broj svetlosnih zraka koji polaze od predmeta ne dospeva do objektiva usled pojave totalne refleksije na površini zaštitnog stakla. Zbog ovoga je slika predmeta slabije osvetljena, i zato se ovaj štetni sloj vazduha uklanja pomoću tzv. **imerzionog sistema**, tj. stavlja se kapljica neke tečnosti na gornju stranu zaštitnog stakla u koju uronimo prednje sočivo objektiva. Tečnost treba da ima veliki indeks prelamanja, ako je moguće isti kao staklo. Obično se koristi **kedrovo ulje**, koje ima indeks prelamanja 1,5.

**Tubus** mikroskopa T (Slika 10) mora imati mogućnost pomeranja gore—dole duž svog nosača na dršci mikroskopa C. Ovo se može uraditi upotrebom mikrometarskog zavrtnja kao na slici. Izoštravanje slike vrši se pomeranjem tubusa pomoću zavrtnja. Okular je za tubus obično pričvršćen pomoću urezanog navoja na unutrašnji zid tubusa, u koji se okular može uvrtati. Tako se i menja rastojanje okular—objektiv prilikom nekih posmatranja. Pogodno je i da se objektiv pričvršćuje na isti način kako bi se eventualno lako zamenio drugim. Dužina celokupnog tubusa od zadnjeg sočiva okulara do prednjeg sočiva objektiva računa se kao

$$L = f_{okulara} + f_{objektiva} + t$$

gde je **t** ranije pomenuta optička dužina tubusa mikroskopa i ona standardno iznosi 18 cm. Sama realizacija mikrometarskog zavrnja može biti raznolika, ali vam zbog komoditeta u radu preporučujem da bude kao na Slici 10.

Celokupna drška mikroskopa C trebalo bi imati mogućnost



Slika 9 Postavljanje predmetnog stakla

okretanja oko zavrtnja G (Slika 8), kako bi se ceo mikroskop mogao nagnuti pod nekim uglom u odnosu na horizontalnu ravan postolja. Ovim se olakšava posmatranje, jer ne morate okular gledati odgore. Zavrtanj treba da dovoljno čvrsto fiksira dršku u jednom položaju, ali i da omogućava lako naginjanje mikroskopa.

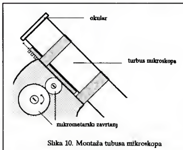
## Dodatna oprema

Navedimo prvo nekoliko stvari o kojima treba voditi računa pri radu sa mikroskopom. Pre svega, potrebno je dobro paziti da prilikom fokusiranja objekta na predmetnoj pločici ne slomite zaštitno staklo koje ga pokriva, jer ono je veome tanko. U praksi, u velikom broju slučajeva zaštitno staklo nećete ni stavljati. Ono se najčešće koristi za konzervaciju uzorka: uzorak se stavlja na predmetno staklo, preko njega se nanosi tenak sloj lepile (nejbolje je za to koristiti ranije pominjeni kanede balsam) i na to se stavlja zaštitno staklo. Kede se lepilo osuši, imaćete uzorak koji možete čuvati u svojoj kolekciji i kasnije posmatrati.

Ukoliko je uzorek bezbojen tako de je uočevanje detalja ne njemu otežano, on se može obojiti. Boja koje se najčešće koristi je tzv. **eosin**, izrezito crven. Na uzorak se stavi male kap eosina koji se razlije preko njega, i vrši se posmatranje. Ovako obojen uzorak se kasnije bez problema može konzervirati. Jedno malo upozorenje: eosin se dosta teško pere sa ruku i predmeta, pa budite pažljivi u radu sa njim.

Svaki mikroskop prate još neke stvari koje su neophodne za svakodnevni rad sa njim. To su mala pinceta za rukovanje uzorcima, zatim igla sa tankim vrhom, male makazice, predmetna stakla, zaštitna stakla i fine krpice za čišćenje optike. Razlog zašto optički delovi mikroskopa moraju biti veome čisti smo pomenuli, no napomenimo još jednom: mikroskop daje velika uvečanja teko da, kada se posmatre, obično zrnce prašine zauzme veliki deo vidnog polja.

Ukoliko se želi posmatrati neki neproziren predmet, izvor svetlosti treba de bude kod objektiva, tako da odgore osvetljava predmet. Konstrukcija ovakvog izvora svetlosti je malo komplikovanija tako da o njoj neće biti govora. Ukoliko se odlučite da ogledalo zamenite sijalicom, potrudite se da što više svetlosti koje one emituje bude usmereno prema rupi ne stočiću ili kondenzoru.




Slika 10. Montaža tubusa mikroskopa

Na kraju, kažimo reč—dve o fotografisanju pomoću mikroskopa. Fotografisanje se vrši okularnom projekcijom (vidi tekst **„Teleskop kao kamera", Galaksija br. 246**). Fotoaparat se pogodnim adapterom pričvrsti na okular mikroskopa, tako da se slika iz okulara projektuje na ravan filma. Ako je kemera refleksna izoštravanje se vrši pomeranjem tubusa pomoću mikrometarskog zavrtnje — kontrolu vršite gledajući kroz aparat. Pogodno je da kamere poseduje mehanizam za određivanje dužine ekspozicije. No, nemojte previše očekivati od ovako napravljenih slika, pošto njihov kvalitet neće biti naročito velik. Prava oprema za fotografisanje pomoću mikroskopa nije tema neše diskusije.

Naša akcija traje i dalje. Pokušajte de napravite mikroskop prema priloženim opisima. Nama će biti zadovoljstvo da vam pomognemo u tome.

# RAČUNAR KOJI PAMTI LIKOVE

Čovek možda nikad ne bi mogao pomisliti da bi se njegov lik mogao predstaviti desetinama hiljeda svetlosnih tačkica, ali je baš to način na koji računar čovečiji lik vidi i predstavlja. Posebna video kamera i novi softverski program, koji je američka kompanija „Miros Inc." iz Velslija u državi Masačusets izradila na bazi programa Windows, omogućuju računaru čovečiji lik da analizira, da ga digitalnim putem pretvori u električne signale, da ga čuva u računarskoj memoriji i da ga, po potrebi, prikaže na monitoru. Ovaj način čuvenja i prikazivanja ljudskih likova policiji i carinskim organima na aerodromima i drugim graničnim prelazima može veoma korisno da posluži za identifikaciju sumnjivih osoba.

De bi prepoznao nečiji lik čovekov mozak koristi veoma složen metod „obrede slika", koji u rad uključuje nekoliko delova mozga, uključujući i limbički sistem u kojem se, inače, stvaraju ljudske emocije. Naučnici koji se bave problemom automatizovanog prepoznavanja likova koriste računare sa takozvanom „neuronsko-mrežnom sposobnošću" kako bi, imitirajući pomenuti moždani metod, povezali odgovarajuće digitalne podatke o čovekovom liku. Navedene „neuronske mreže" u računaru raspolažu, kao i neuronske mreže u ljudskom mozgu, da „stiču znanja" putem iskustva.

Jedan eksperimentalni računarski sistem naučnika na Univerzitetu Obern koristi za prepoznavanje likova 65.536 svetlosnih tačkica, ili piksela. Njegov postupak za prepoznavanje likova sastoji se u sledećem: prvo se lociraju „ključni delovi" čovekovog lika iz profila, kao što su čelo, nos, usnice i brada. Računar, zatim, koristi takozvanu „nejasnu logiku" i svoju „neuronsku mrežu" de bi stvorio višedimenzionalne karakteristične vektore čovekovog like.

Projeket sličan ovom neučnici izvode i na poznatom Masačusetskom institutu za tehnologiju, s tim što njihov tehnološki postupek omogućuje detaljnije prikazivanje očiju, nosa, usta i drugih delova lica, i to viđenih iz različitih uglova. Tehnološki postupak naučnika s Univerziteta Obern i iz Masačusetskog instituta za tehnologiju uspeo je sa prilično velikom tačnošću da predstavi ljudske likove na ekrenu monitora. Računarski sistem



*Računarski sistem kompanije „Miros Inc." nazvan „Lice na lice", koristi video kameru da bi lice osobe koja se nalazi pred kamerom uporedio sa likom iste osobe koji je ranije bio elektronskim putem obrađen i smešten u memoriju računara.*

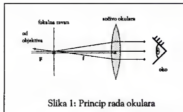
kompanije „Miros Inc.", zajedno sa video kamerom i navedenim softverskim programom za snimanje, prepoznevanje i predstavljanje ljudskih likova, staje dvadeset i pet hiljada dolara.

M. Đunić

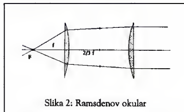
# DODATNA OPREMA TELESKOPA

**Alen Rusin**

*U prethodnim napisima iz oblasti samogradnje teleskopa najveći deo pažnje smo posvetili osnovnim delovima svakog amaterskog teleskopa, kao i načinima kako da od svog teleskopa načinite dobru amatersku astrokameru (amatersku, napominjem, pošto su profesionalni uređaji mnogo složeniji, a naravno i skuplji). Nismo se bavili opremom koja je sastavni deo svakog teleskopa, pa čak se i dobija prilikom njegove kupovine, koja omogućava ozbiljniji rad u amaterskim uslovima. Neki od ovih ređaja biće opisani u ovom članku.*




Slika 1: Princip rada okulara




Slika 2: Ramsdenov okular

## Okulari

Okulari su veoma važan deo opreme teleskopa. Od njihovog kvaliteta umnogome zavisi i kvalitet slike teleskopa i posmatranja koja ste u stanju da obavite. Takođe, ukoliko snimate neku planetu okularnom projekcijom, kvalitet snimka će sigurno zavisiti od optičkih osobina okulara. Najjednostavniji okular je obično sabirno sočivo koje uveličava lik objekta formiran u fokusu primarnog ogledala teleskopa (ili objektiva teleskopa — refrektora). Kako je lik u fokusu veoma malih dimenzija potrebno ga je uvećati — ovo uvećavanje analogno je principu rada obične lupe kojom ste u stanju da vidite detalje neke slike koje ne bi primetili golim okom (Slika 1).

Iako keo okular može da posluži sabirno sočivo sa Slike 1, astronomski okulari se ne izvode na ovaj način, kao što će se videti u daljem tekstu. Osnovna podele okulara se vrši na dve tipa: **pozitivne** i **negativne.** Astronomski okulari se sastoje od najmanje dva sočiva, od kojih se ono bliže objektu u fokusu naziva **sočivo polja.** Prisustvo više sočiva u optičkom sistemu okulara sprečava pojavu hromatske aberacije. Kod pozitivnih okulara prednji fokus je uvek ispred prvog sočiva pa se okular može upotrebiti kao lupa. Sočivo negativnog okulara se uvek postavlja bliže objektivu (tj. ispred fokalne ravni objektiva), i ono se ne može upotrebljavati kao lupa.

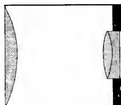
Razlikujemo sledece osnovne tipove okulara: **Ramsdenov, Kelnerov, ortoskopski, simetrični, monocentrik i Hajgensov.** Prva četiri pripadaju klasi pozitivnih, a Hajgensov klasi negativnih okulera. Svi ovi okulari daju obrnutu sliku. Negativni okulari deju nešto veće vidno polje. Najbolji kvalitet slike od svih nabrojanih okulara imaju monocentrik i ortoskopski okulari.

Ramsdenov okular (Slika 2) se sastoji od dva jednaka plankonveksna (sa jedne strane ravne, sa druge ispupčena) sočiva, kod kojih su ispupčene strane okrenute jedna drugoj. Rastojanje između njih jednako je 2/3 žižne daljine jednog od sočiva. Vidno polje ovog okulara kreće se oko 30°(o vidnom polju okulara i teleskopa vidi okvir).

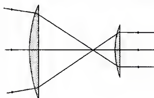
Još jedan popularan amaterski okular je Kelnerov (Slika 3). Ovo je veoma dobro hrometski korigovan okular. Veličina vidnog polja mu je oko 40°, i predstavlja modifikaciju Ramsdenovog okulara.

Hajgensov okular (Slika 4) je jedini negativni okular u ovoj grupi. Veoma se mnogo koristi u astronomiji. Gradi se od dva plankonveksna sočiva čije su žižne daljine u odnosu od 3.1 do 1,5:1. Sočiva se nalaze na rastojanju a radi izbegavanja hromatske aberacije. Vidno polje dostiže 40°. Fokalna ravan objektiva leži između sočiva okulara.

Monocentrik i ortoskopski okulari su veoma kvalitetni astro-



Slika 3: Kelnerov okular



Slika 4: Hajgensov okular

nomski okulari nešto komplikovanije izrade (Slika 5). Vidno polje monocentrika je oko 25°, a ortoskopskog okulara 50°.

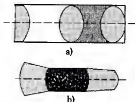
Ukoliko nameravate da okulare koristite u snimanju, njihov kvalitet mora biti besprekoran. Ovo praktično znači da samogradnja u ovom slučaju ne dolazi u obzir, pa bi odgovarajući okular trebalo kupiti. Privremeno možete koristiti okulare sa vojnih dogleda (koji se eventualno mogu naći ne nekom vojnom otpadu), ali ipak pokušajte da nabavite pravi astronomski okular (na žalost, opet negde u inostranstvu, cena im je reda 13—15 $ za Kelnerove, a oko 20 $ za ortoskopske okulare, prema podacima „Sky and Telescope" magazina). Prečnici ovih fabrički pravljenih okulara su najčešće oko 1 1/4 inča (1 inč=2,5 cm), a žižne daljine od 5 do 25 mm. Kako se u astronomiji retko koriste uvećanja veća od 500 puta, ove žižne daljine su sasvim dovoljne za okulare na teleskopima čiji objektivi imaju fokusnu dužinu do 2 metra (u ovu kategoriju najčešće i spadaju amaterski instrumenti).

Samogradnja okulara ne poredstavlja veliki problem ukoliko su u pitanju okulari Ramsdenovog ili Hajgensovog tipe, ali je u slučaju npr. monocentrika praktično nemoguća, pošto su sočiva ili monolitna ili slepljene. Nemojte pokušati da lepite sočiva: za ove namene se konste specijalna lepila koja se ne mogu lako nebaviti, a samo lepljenje je precizan proces za koji vi najverovatnije nemate uslove (potpuno odsustvo svake nečistoće, ravnomeran premaz lepila i drugi postupci). Ako želite kvalitetan optički sistem (a naročito ako se bavite astrofotografijom) najbolje solucija je da okular kupite.

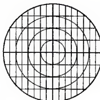
### Mikrometar

Mikrometri su uređaji koji se konste za precizno određivanje položaja nekog objekta u odnosu na objekat poznatih koordinata. Ovo je potrebno prilikom posmatranja kometa, asterioda i uopšte bilo kog objekta čije precizne koordinate ne poznajete ili se one menjaju u toku vremena. Osnovno pravilo kod ovakvih posmatranja je da poredbeni objekat (najčešće zvezda) bude približno istog sjaja kao objekat čiji se položaj određuje. Oba objekta moraju biti dovoljno blizu jedan drugom jer se time tačnost merenja povećava. Za poredbenu zvezdu moramo znati rektascenziju i deklinaciju. Mikrometrom se mere razlike rektascenzije i deklinacije poznatog i nepoznatog objekta, i na taj način dobijamo tražene koordinate nepoznatog objekta.

Postoji dosta vrsta mikrometara koji se koriste u astronomiji. Većina služi za merenje koordinata, a mikrometar sa koncem omogućava merenje još dve veličine — pozicionog ugla i ugaonog rastojanja između objekata, što je važna karakteristika npr. dvojnih zvezda. Keko se iz razlike rektascenzije i deklinacije nekih objeketa račune njihovo ugeono rastojanje i pozicioni ugao nepoznatog objekte obješnjeno je u odgovarajućem okviru.




Slika 5: Ortoskopski okular a) i monocentrik b)

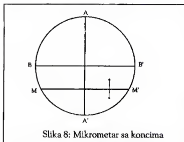


Slika 6: Slejdov mikrometar

Jeden od konstrukciono najjednostavnijih mikrometare je tzv. **Slejdov ili ugravirani** mikrometar (Slike 6). Na staklenom disku ugravirana je ortogonalna mreža sa koncentričnim krugovima. Disk se postavlja u fokelnu ravan objektiva ispred pozitivnog okulara. Ugaono rastojanje pojedinih linije lako se određuje posmatranjem kretanja neke zvezde poznate deklinacije u vidnom polju teleskopa. Naime, teleskop se fiksira tako da se ne vrši praćenje prividnog kretanja zvezde duž jedne ugravirane linije. Izmeri se vreme koje je potrebno da zvezde prede put od jedne linije do druge, i to vreme se pretvori u lučne jedinice (imajući u vidu da, usled rotacije Zemlje, zvezda načini pun krug od 360° za 24 časa tako da je 1 čas=15°).

Ovakev mikrometar se može koristiti na sledeće načine:

- Rotiramo okuler sa mrežom dok se oba objekta (poznati i nepoznati) ne počnu kretati paralelno sa linijama mreže. Razlika deklinacija objekata Δδ lako se očitava kao broj kvadratića između linija koje prelaze objekti.
- Broj kvadratiće (i delova kvadratića) između putanja merenih u smeru kretanja objekata daje nam razliku rektascenzija Δα.



Slika 8: Mikrometar sa koncima

Drugi relativno jednostevan tip mikrometra je **prstenasti mikrometar**. Kod njega se koristi tanki naprozirni prsten koji se montira na staklenu dijafragmu u fokusu teleskope (Slike 7). Pre bilo kakvih merenje potrebno je odrediti unutrašnji i spoljašnji prečnik prstena **što je** moguće tačnije. **To** se čini tako što se posmatra kretanje zvezde poznete deklinacije dijametrom prstena (preko njegovog središta) i meri se vreme potrebno da ga prede se jednog kraja na drugi. Vrši se veći broj ovih merenja i nade se njihova srednja vrednost, pa se ona pretvori u ugaone minute i sekunde. Polovina te vrednosti predstavlja ugeoni radijus **R**.

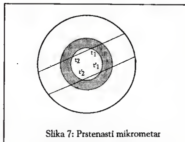
Ova metoda je aproksimativne pošto je teško odrediti tačno središte prstena prostim posmatranjem u vidnom polju teleskopa, pa dobijenu vrednost treba smatrati približnom. Metodama za tačnije određivanje radijusa ovde se nećemo baviti. Jedna metoda se može naći u **„Priručniku za astronome amatere"**, izdanje UAD Sarajevo 1980. godine.

Merenje razlike rektascenzije i deklinacije može se obaviti na sledeći način. Puštamo obe objekta (pozneti i nepoznati) da se kreću preko prstena tako da ga presecaju **što je** moguće dalje od centra. Merimo vreme prolaza ze svaki od objekate i time dobijamo četiri vremena.

$t_1$, $t_2$ — trenuci zvezdenog vremena kade je objekat 1 u svom prividnom kretanju dodimuo unutrašnju stranu prstena sa jedne i druge strene.

$t'_1$, $t'_2$ — isto ze objekat 2.

Neka su $S=(t_1+t_2)/2$, i $S'=(t'_1+t'_2)$ trenuci proleske zvezda kroz centar prstene. Tada je razlika raktascenzija



Slika 7: Prstenasti mikrometar

$\Delta\alpha=$**S S'**

a razliku deklinecija odredujemo iz sledećih formula:

**d=R coa y**

**d'=R coa y'**

Ovde se γ i γ' određuju iz formula

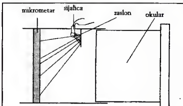
$$\sin\gamma=\frac{t_2-t_1}{\frac{R}{15}\sec\delta}$$

$$\sin\gamma'=\frac{t'_2-t'_1}{\frac{R}{15}\sec\delta'}$$

U prvom koraku pretpostavljamo da su deklinecije objekata jednake. Konačno, razlika deklinacija je $\Delta\beta=$**d±d'**. Ako su obe zvezde na suprotnim stranama od centra prstena uzećemo znak +, e u suprotnom znak −.

Vremena prelaza mogu se meriti štopericom, hronografom ili nekim drugim uređajem. Prsten je relativno lako napraviti nacrta se prsten prečnika 15 cm crnim tušem i zatim se fotografski smanji na staklenu fotoploču (ili, iako je to lošije rešenje, na negativ tako što se prsten snimi na osvetljenoj beloj pozadini). Prečnik prstena zavisi od objektiva i okulara ali je najčešće između 12 i 18 mm. Zatim se ta pločica montira u fokusu teleskopa. Prsten se može napraviti i od metala i zalepiti na staklenu pločicu.

Jeden veoma precizan mikrometar je **mikrometar sa koncima** (Slika 8). On sadrži niti od kojih je jedna ili više pokretna. Pomične nit se pomera zavrtnjem koji je kalibrisan nekom podelom u stotim delovima stepena. Na Slici 8 AA' je tranzitna

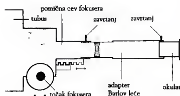


Slika 9: Pozadinsko osvetljenje mikrometra

nit, BB' fiksirana a MM' pomična nit, koja se prilikom obrtanja zavrtnja pomiče duž AA' ostajući pri tome paralelna sa BB'. Čitav mikrometar se može obrtiti oko svoje ose, e njegova trenutna orijantacija može se očitati na izgraviranom prstenu oko kojeg se okreće. Konstrukcija ovog mikromatra je veoma složena i teško izvodljiva u amatarskim uslovima.

Kod izrade svih mikrometara javlja se istovetan problem: kako videti niti na fonu tamnog noćnog neba? Jasno je da mora da se uvede neko pozadinsko osvetljenje. Osvetljavanje se može izvesti tako da niti budu tamne na osvetljenom polju, da niti budu svetlije od pozadine ili da budu tamne kao što je tamna i pozadina. Tamne niti na osvetljenom polju su pogodne za posmetranje svetlih zvezda, ali ovaj način nije pogodan ze zvezde slebijeg sjaja. Osvetljavanje niti se obično radi postavljanjem male sijalice direktno u tubus teleskopa (jedna moguča varijanta prikazana ja na Slici 9). Važno je da svetlost diraktno na pada na staklo okulara ili objektiva. Napajanje sijelice treba regulisati nekim reostatom tako da se njen sjaj može po potrebi menjati.

Kao najbolji matenjel za pravljenje niti pokazele su se niti paukove mreže. Prečnik im je nekoliko mikrona, elastične su i dabljina im je konstantna. Astronomi najviše cene vrtnog pauka „**Epeira diademata**". Kome se lov na ovog pauka ne sviđa, može upotrebiti meteina niti ili ih izgravirati dijamantom ne staklanoj ploči.

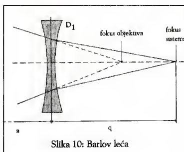



Slika 11: Montaža Barlov leće

Pokušajte. Uz malo mašte možete napraviti veoma precizan mikrometar. Ukoliko nameravate da se ozbiljnije bavite astronomijom vrlo brzo ćete uvideti da je za neka posmatranja ova spravica neophodne. Nemojte se zamerati time da ce vaši mikrometri postizati velike tečnosti — za neki ozbiljniji amaterski red dovoljan je Slejdov mikrometar pošto i on postiže zadovoljavajuću tačnost ne većini amaterskih teleskopa.

## Barlov leća

Barlov leća danas predstavlja standardnu opremu amaterskog teleskopa. To je rasipno sočivo koje služi za povecavanje fokusne dužine teleskopa. Naime, većina amatarskih taleskopa ima fokusne dužine objektiva manje od dva metra. Ukoliko pokušate da, pomoću takvog teleskopa, u primarnom fokusu snimite neku planetu Sunčevog sistema rezultat ce biti poražavajući: prečnik lika planete na negativu će biti toliko mali da apsolutno nikakvi detalji nece biti vidljivi! Čak i okularna projekcija nece dati zadovoljavajuće rezultate. Na primer, ugaoni prečnici Sunca i Meseca iznose oko pola stepena. Ako ih snimamo u primarnom fokusu teleskopa žižne daljine 1 m, prema




Slika 10: Barlov leća

formuli **d(mm)=F (mm)/114** prečnici likova na negativu iznosice 8,7 mm, što je nedovoljno da se uoče manje pege na Suncu ili finiji detalji na Mesečevoj površini. Prečnici planeta bice još manji.

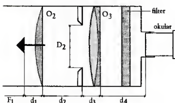
Jedan način da povecate fokusnu dužinu teleskopa je da nabavite nov objektiv sa vecim fokusom. To rešenje, bilo da se radi o kupovini ili samogradnji, nije i najpraktičnije. Mnogo bolja solucija je nabavka Barlov lece. Nju čini jednostavno tanko rasipno sočivo (Slika 10). Sistem sa Barlov lečom može imati efektivnu žižnu daljinu i do dva puta veću od teleskopa bez nje. Princip je isti kao kod konstrukcije teleobjektiva (teleekstendera). Naka je **F** žižna daljina objektiva e $f_1$ žižna daljina rasipnog sočive. Ako je **a** rastojenje između objektiva i resipnog sočiva, efaktivne žižna daljine sisteme računa se kao

$$(1/F_e)=(1/F)+(L/f_1)-(a/Ff_1)$$

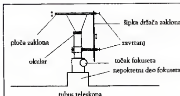
gde je **L=a+q**, a **q** je rastojanje efektivnog fokusa od poslednjeg (rasipnog) sočiva u sistemu. Montaža Barlov lece prikazana je na Slici 11. Za konstrukciju adaptera potrebno je poznavati fokusne dužine objektiva i rasipnog sočiva, pa se njegova dužina računa iz

$$q=-(F_e/F-1)f_1$$

Odavde vidimo da je za dobijanje vece fokusne dužine sistema potrebno rasipno sočivo koje zadovoljava uslov




Slika 12: Koronograf




Slika 13: Zaklon za posmatranje Sunca

**$F=f_1<a<F$**

Kako je prečnik rasipnog sočiva **$D_1$** menji od prečnika objektiva **D**, da bi se postiglo maksimalno iskoriščenje potrebno je zadovoljiti i sledeći uslov

**$a \leq F(1-D_1/D)$**

Ukoliko su zadovoljeni ovi uslovi, sistem će imati maksimalno iskoriščenje

Kao što se lako da primetiti Barlov leću nije taško napraviti Sočivo trebe na neki način pričvrstiti u cevi adaptera, tako da bude što je moguće više normalna na optičku osu sistema Adapter treba da lako ulazi u fokuser, tako da prečnik otvora sa strane rasipnog sočiva mora biti jednak prečniku kucišta okulara Sa druge strane adapter treba da bude dovoljno širok da kućište okulara (ili adaptera ze fotoaparat) lako ulazi u njega, i da se pričvrsti nekim pogodnim zavrtnjem. Ukoliko niste u stanju da konstruišete adapter za Barlov lecu, postoji i rešenje da ga jednostavno kupite Njegova cena sa sočivom u inostranstvu je oko 20 $

## Koronograf

Posmatranja Sunca i njegove ektivnosti uvek su bila polje astronomije koje je amaterima bilo naročito privlačno Ovo naročito zbog toga što za amaterska posmatranja Sunca nije potrebna skupa oprema, a veliki broj komponenti se lako može napraviti u kućnoj radionici Amatere naročito privlači praćenje Sunčeve aktivnosti posmatranjem Sunčevih pega, protuberanci i ostalih pojava Ova posmatranja se uspešno mogu vršiti i sa vrlo skromnim instrumentima a da se dobijaju rezultati na profesionalnom nivou

Sunčeva fotosfera je sloj koji je direktno dostupan vizuelnim posmatranjima Najspektakularnija pojava u fotosferi su sigurno Sunčeve pege, područja hladnije materije koje po veličini mogu višestruko premašiti Zemlju Posmatranja Sunca se vrše upotrebom filtera i dijagonalnih prizmi (nikeko direktno — jedan duži pogled na lik Sunca u teleskopu dovoljan je da izazove trajne oštecenja oka!), opreme koja je opisana u članku **„Teleskop kao kamera“** u **Galaksiji** broj 246 Pored ovoga, postoji i niz drugih instrumenata za posmatranje Sunca (postoje i opservatorije specijalizovane samo za posmetranje Sunca) od kojih ce biti reči samo o jednom, za koji smatrem da je veoma zanimljiv iz razloga što nam omogućava drugačiji uvid u prirodu Sunca — o koronografu

Koronograf je uređaj koji služi za posmatranje Sunčeve hromosfere i najzanimljivije pojave u njoj — protuberanci. Protuberance su purpurni mlazevi usijane materije koji se mogu opaziti na rubu Sunca za vreme njegovih totalnih pomračenja Temperatura im je reda 20 000° One izbijaju iz Sunčeve hromosfere (srednji sloj Sunčeve atmosfere) i zalaze duboko u spoljašnji i najređi sloj, koronu Dugo su se posmetranja korone i hromostere Sunca (koje su nevidljive usled snažnog svetlosnog zračenja fotosfere) vršila samo za vreme totalnih pomračenja Sunca dok se astronomi nisu dosetili da sami izazovu pomračenje diska Sunca u teleskopu. Ovo je princip na kojem se koronograf i bazira — Sunčev disk se prekriva tzv „veštačkim Mesecom“ i posmatra se korona, baš kao da se desilo pravo pomračenje Izgled koronografa prikazan je na Slici 12

Za konstrukciju koronogrefa sa Slike 12 potrebno je plankonveksno sočivo $O_2$ čiji prečnik treba da bude 2—3 puta veći od prečnike metalne kupe (veštačkog Meseca) Metalna kupa se nalazi tačno u fokusu objektiva teleskopa i ona pokriva sliku Sunca koju daje objektiv Prečnik kupe se računa kao

**$l_1=0{,}0093\ F_1$**

a njeno podnožje mora biti udaljeno 20—50 mm od površine sočiva $O_2$ kako pregrejene kupa ne bi oštetila sočivo Da bi se kupa montirala sočivo je potrebno probušiti tečno u centru i kroz rupu provući produženi deo kupe Ovo je i največi problem u celoj operecIji. Pokušajte sočivo se može probušiti običnom zubarskom bušilicom! Postupak je malo dugotrajniji ali je uspešan

**Izračunavanje pozicionog ugla i ugaonog rastojanja objekata**

Između razlike ekvatorijalnih koordinata (rektascenzije i deklinacije) neka dva objekta i njihovog ugaonog rastojanja, kao i pozicionog ugla nepoznatog objekta u odnosu na poredbeni postoji prosta matematička veza. Neka su:

$\theta$ - pozicioni ugao nepoznatog objekta u odnosu na poredbeni
$r$ - ugaono rastojanje objekata
$\alpha,\delta$ - rektascenzija i deklinacija poredbene zvezde
$\alpha',\delta'$ - rektascenzija i deklinacija nepoznatog objekta
$\Delta\alpha = \alpha - \alpha'$
$\Delta\delta = \delta - \delta'$
$\delta_0 = (\delta + \delta')/2$

$$\sin\frac{\Delta\alpha}{2} = \sin\frac{r}{2}\cdot\sin\theta\cdot\sec\delta_0$$
$$\sin\frac{\Delta\delta}{2} = \sin\frac{r}{2}\cdot\cos\theta\cdot\sec\frac{\Delta\alpha}{2}$$

Gore su navedene veze između koordinata, ugaonog rastojanja i pozicionog ugla. Ako su objekti veoma blizu jedan drugome, važi aproksimacija:

$$\Delta\alpha = r\cdot\sin\theta\cdot\sec\delta_0$$
$$\Delta\delta = r\cdot\cos\theta$$

Treba napomenuti da se ravan mikrometra mora poklapati sa fokalnom ravni objektiva. Samo pozitivne okulare možemo koristiti u sprezi sa mikrometrima.

Iza sočiva $O_2$ stavlja se dijafragma. Najbolje je iskoristiti dijafragmu sa nekog starog fotoaparata pošto se njen otvor može menjati. Iza dijafragme je ahromatsko sočivo sa fokusnom dužinom 50—150 mm. Ispred okulara se stavlja crveni filter, I on je obavezan! Dobar izbor predstavlja Kodakov filter Wratten No. 29, ali se može iskoristiti i drugi.

Rastojanje $d_1$ se odreduje eksperimantalno. Fokusno rastojanje sočiva $O_2$ treba da bude od 120 do 200 mm. Formule za proračun ovog koronografa su sledeće:

$$d_2=\frac{(F_1+d_1)\cdot F_2}{F_1+d_1-F_2}; \qquad D_2=\frac{D_1\cdot d_2}{F_1}; \qquad d_4=\frac{(d_1+d_2+d_3)\cdot F_3}{d_1+d_2+d_3-F_3};$$

$$F_0=\frac{d_4\cdot F_1}{d_1+d_2+d_3}; \qquad l_0=\frac{d_4\cdot l_1}{d_1+d_2+d_3};$$

Ovde je $D_1$ prečnik objektiva teleskopa, $F_1$ fokusna dužina objektiva, $F_2$ fokusna dužina sočiva $O_2$, $D_2$ otvor dijafragme, $F_3$ fokusno rastojanje sočiva $O_3$, $F_0$ afektivno fokusno rastojanja celog sistema a $l_0$ prečnik lika Sunca koja daje opisani optički sistem.

Ceo sistem je dosta teško centrirati. Preporučljivo je da se svaki element koronografa stavi u posebnu cev tako da se sve cevi mogu uvrtati jedna u drugu tako da se međusobno rastojanje elemenata može menjati. Preporučuja se da prečnik kupe bude nešto veći od proračunatog za nekih 0,1—0,2 mm.

Iako naizgled veoma složena, konstrukcija koronografa ipak nije namoguća čak i u amaterskim uslovima. Ovaj instrument nije neophodan za posmatranje Sunca, ali mislim da su njegove mogućnosti dovoljno velike da se naki ozbiljniji astronom amater odluči na njegovu samogradnju. Cene u inostranstvu nisam uspao da saznam, ali smatram da su suviša valike (?!) za amatarski džep. Naravno, voleo bih da me neko u ovoj tvrdnji demantuja, a ako neko poseduje precizne podatke voleo bih da mi to i javi.

Metode direktnih posmatranja Sunca i potrebna oprema opisane su u prethodnim napisima. Ukoliko niste u stanju da nabavite svu potrebnu opremu za to — razne filtere i dijagonalnu prizmu — postoji način da se Sunce posmatra i bez toga.

## Zaklon za posmatranje Sunca

Iako se Sunce bez filtera ne sme direktno posmatrati niko vam ne brani da ga posmatrata projektovanog na neki zaklon. Zaklon se obično montira na deo fokusera teleskopa na kojem se nalazi i okular (Slika 13). Slika Sunca, koju uvecava sočivo okulara, biva projektovana na ploču zaklona. Veličina lika Sunca na ploči može se menjati prostim klizanjam ploče zaklona duž šipke držača. Na ploču zaklona se obično stavlja čist beli papir (po mogućstvu bez mrlja koje bi se mogle protumačiti kao Sunčeve pege!), na kojem može biti nacrtana neka mreža koordinata i sl. Lik Sunca je dovoljno sjajan tako da se, i pri veoma svetlom danu, jasno vide svi detalji Sunčeve fotosfere. Ovako projektovanu sliku Sunca možete i snimiti direktno sa zaklona nekim fotoaparatom koji omogucava snimanje na malim rastojanjima (20—50 cm).

Bez obzira imata li teleskop ili tek planirate njegovu nabavku ili samogradnju, razmislite o konstrukciji nekog od opisanih instrumenata. Nijedan od njih nije preko potreban za amaterska posmatranja (osim možda zaklona za posmatranja Sunca) ali, ukoliko planirate da se ozbiljnije bavite amaterskom astronomijom, vrlo brzo će vam postati jasno da sa neki rad na višem nivou bez njih ne može ni zamisliti. Ovde ni izdaleka nisu opisani svi uređaji koji se koriste u amaterskoj astronomiji, ali to nije bio ni cilj: svi nabrojani instrumenti su laki za konstrukciju u „kućnoj radinosti" pa su zato od interesa za nas.

Verovatno ste primetili da smo u dosadašnjim napisima govorili **čime** posmatrati nebeska tela i pojave a vrlo malo smo govorili o tome **kako i šta** posmatrati. Ova pitanja nas vode u široko (i plodno?) polja praktične astronomije koja se bavi tehnikama posmatranja i njihove obrade. Dakle, spremite se: teleskop malo vredi ako ne znate šta da učinite sa njim. U sledećim brojevima „Galaksije" pokušaćemo da vam odgovorimo na ovo pitanje na odgovarajući način.

### Razmere vidnog polja

Prečnik lika na filmu ili u fokalnoj ravni teleskopa zavisi od ugaonog prečnika objekta Δ koji se snima i žižne daljine objektiva teleskopa (ili efektivne žižne daljine ukoliko se posmatra sistemom sočiva). Linearni prečnik objekta iznosi

$$\mathbf{d = F\ tg\,\Delta}$$

Ako je ugaoni prečnik objekta mali (planete ) može se pisati

$$\mathbf{d(mm) = F(mm) / K}$$

gde je K

$$K=\frac{87.3}{\Delta(^0)}=\frac{3438}{\Delta(')}=\frac{206265}{\Delta('')}$$

zavisno od toga da li se Δ izražava u lučnim stepenima, minutama ili sekundama.

## NAJMLAĐI DIPLOMIRANI STUDENT

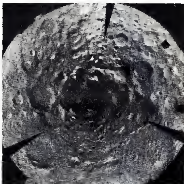
Na Univerzitetu Južne Alabame diplomirao je 5. juna ove godine na katedri antropologija Majkl Kirni, star svega deset godina. Uprava pomenutog univerziteta je Majkla Kirnija proglasila za najmlađeg studenta koji je ikad diplomirao na tom univerzitetu a po nekima on bi mogao biti najmlađi diplomirani student i u SAD.

Majkl je naučio da govori i čita celovite rečenice u osmom mesecu života. Njegova majka se seća da je jedna od njegovih prvih i najčešćih rečenica bila: „Mama, šta ima danas za jelo?" i da mu je ona tada odgovarala: „Mamino mleko".

Marta Morlok, lekarka koja na Univerzitetu Tafts priprema doktorsku disertaciju na temu „Porodice s obdarenom decom", objašnjava da zasada ne postoje medicinska objašnjenje zbog čega su neka deca toliko obdarena da veoma rano počnu de stiču znanja. Po zapažanju mnogih lekara takva obdarena deca predstavljaju za čitavu porodicu veoma veliki izazov. Majklov otac sa svoje strane dodaje: „Po čitav dan se trudimo da našem Majklu ne bude dosadno".

Majklovi roditelji misle da bi od Majkla mogao ispasti dobar univerzitetski profesor, dok on sam, keo diplomirani student želi zasada da bude voditelj „šou" programa na televiziji.

M. Đ.



*Snimak levo: U regionu Južnog pola zapažaju se mnogi duboki krateri od udara nebeskih tela. Snimak desno: Iznad Mesečevog Severnog pola vidi se planeta Zemlja.*

## NOVA SAZNANJA O MESECU

Američka kosmička sonda „Klementina" kružila je od 19. februara do 5. maja ove godine po orbiti oko Zemljinog satelita Meseca i u cilju izrade njegove nove karte napravila preko milion i šest stotina hiljada snimaka i uputila ih na Zemlju. Snimajući, tako, čitavu njegovu površinu „Klementina" je načinila i snimke mnogih regiona koji nikad dosad nisu bili viđeni ili snimljeni.

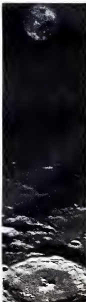
Proučavajući upućene snimke, Karla Piters, naučnik s Univerziteta Braun i jedan od rukovodilaca projekta upućivanja ove sonde ka Masecu, otkrio je sa grupom svojih kolega da je izgled kratera i planina na Mesecu mnogo upečatljiviji nego što im se to ranije činilo. Upečatljiviji utisak su dobili stoga što su utvrdili da razlike između najdubljih kratera i dolina i najviših planinskih vrhova iznose više od dvadeset kilometara, što je dvostruko više nego što su naučnici dosad znali.

Tako, na primer, snimci Ejtkinovog bazena na Južnom polu pokazuju da se dno jednog kratera u tom bazenu spušta do dubine od dvanaest kilometara, što je sedam puta više od najniže tačke u Velikom kanjonu reke Kolorado. Ranije su naučnici smatrali da je dubina tog kratera samo sedam kilometara, dok sada veruju da je to najdublji krater u Sunčevom sistemu koji je nastao udarom nekog nebeskog tela.

Izračunavanjem dubina takvih kratera naučnici su u stanju da utvrde i kolika se temperatura tu stvarala kada je nebesko telo udarilo u površinu Meseca. U vezi sa tim Piters kaže: „To nam daje uvid u rani period stvaranja sistema Zamlja i njen satelit Mesec". Rukovođena zajedničkim naporima agencije NASA i Pentagonove Organizacije za odbranu balističkim raketama, pomenuta misija kosmičke sonde „Klementina" može biti model za buduća kosmička istraživanja. S troškovima izgradnja od svega osamdeset miliona dolara, kosmička sonda „Klemantina" bila je prvobitno namenjena za ispitivanje uređaja za rano otkrivanje savremenih raketa u sklopu poznatog projekta „Rata zvezda", ali je to kasnije izmenjano i upotrebljena za izvođenje naučnih misija.

Prvobitni plan u sklopu navedene misije bio je da se, posle obavljenog zadatka na Mesecu, sonda „Klementina" uputi prema asteroidu „Geografosu" i da ga detaljno snimi, ali je manji kvar na njenom računaru doprineo da je morala iz rezervoara da izbaci izvesnu količinu goriva i da se, onda, samo mimoiđe s pomenutim asteroidom.

M. Đurić



## KOLIKO AMERIKANCI POZNAJU NAUKU

Stručnjaci američkog Muzeja za prirodnu nauku nedavno su anketirali 1255 odraslih osoba koje žive u gotovo svim delovima Sjedinjenih Američkih Država i došli do zapanjujućih rezultata u pogledu toga koliko Amerikanci poznaju neke neučne činjenice. Tako, na primer, na pitanje koliko planeta postoji u Sunčevom sistemu (devet), stručnjaci pomenutog muzeja su na osnovu odgovora anketiranih osoba zaključili da gotovo dve trećine Amerikanaca to tečno ne zna. Na pitanje da kažu koja grupe živih stvorenja u svetu ima najveći broj vrsta (insekti), manje od polovine Amerikanaca nije znelo da da tačan odgovor. Na pitanje iz koje ranije životinjske vrste su se ljudi razvili, više od polovine Amerikanaca nije znalo da odgovori. I najzad, više od jedne trećine Amerikanaca veruje de su ljudi živeli u isto vreme kade i dinosauri.

Jedino utešno saznanje pomenutih stručnjaka je bilo: tri četvrtine enketiranih osoba je odgovorilo da radi ličnog uživanje i potrebe nastoji da sazne što više neučnih činjenica.




## KRAJ OPASNE VARIOLE VERE

Poslednje zalihe kulture virusa variole, koje se čuvaju na dva specijalizovana instituta u SAD i Rusiji, treba da budu uništene 30. juna 1995. Za sveki slučaj, biće sečuveno 500.000 doza vakcine protiv ove izuzetno zarazne bolesti.

Takođe, odlučeno je de se sačuvaju svi podaci o genetskoj strukturi virusa variole, da bi u slučaju potrebe mogli da se vrše dijagnostički testovi.

Veriole je, inače, iskorenjena krajem sedamdesetih godina (poslednji slučaj je zabeležen u oktobru 1977 u Somaliji) i to je prve bolest koja je iskorenjena. Kulture virusa variole čuvaju se još samo u američkim centrima za kontrolu i prevenciju u Atlanti i ne institutu za izučavanje viruse u Moskvi.

## INSTRUMENT ZA ANALIZU ATOMA

U Centru za nuklearna istraživanja u Strazburu predstavljen je novi instrument vivitron koji ima primenu u domenu fundamentalne fizike i koji je namenjen za proučavanje etomskog jezgra.

Vivitron je elektrostatički akcelerator koji funkcioniše pri neponu od 35 MV (megavolti) i na principu ubrzanih jona. Do sada je najviši napon za ovakve instrumente iznosio 25 MV. Vivitron može da ubrze sve jone (osim nekih gasova) koji menjaju karakteristike „cilja" ne koji se projektuju. Na osnovu analize tih promena dobijaju se informacije o strukturi atoma.

## GEN ZA PATULJASTI RAST

Istraživači iz Centra za genetiku u Parizu otkrili su gen odgovoran za ahrondroplaziju, najčešći oblik patuljastog rasta. Ahrondroplaziju prouzrokuje „mutacija" gena pod nazivom FGFR-3 zbog koje do ćelija kosti ne stiže poruka da treba da se dele.

Smanjeni broj ćelija ima za posledicu kraće kosti. Međutim, ova anomalija pogađa samo duge kosti tako da su udovi nesrazmerno kratki u odnosu na glavu. Iako poznata od drevnih vremena, prvi put je ova anomalija opisana 1878. (Francuz Paro). Nije vezana za pol i prenosi se na potomstvo nakon što se kod nekoga javi usled neočekivane genske mutacije. Češće se javlja kod dece starijih roditelja.

Otkriće ovog gena predstavlja značajnu etapu u proučavanju patuljastog rasta (nanizma) i naučnici se nadaju da će ono omogućiti da se jednog dana usavrši terapija koja će zameniti sadašnje složene ortopedske intervencije.

## ZEMLJI PRETI SVEMIRSKI SUDAR

Astronomi budno prate fragmente novootkrivene komete koji bi se možda mogli sudariti se Zemljom. Reč je o kometi Mečholc-2 koju je u avgustu otkrio jedan američki astronom kako juri ka Suncu, a kasnija osmatranja su ustanovila da se kometa razbila ne najmenje pet delova. Ako ostane ne sadašnjoj putanji, neće doći do sudara sa Zemljom, ali estronomi upozoravaju da je veoma teško predvideti njihovo kretanje na duge staze.

Dankan Stil iz Angloaustralijske opservatorije smatra da će fregmente komete najverovatnije privući Jupiter i izbaciti ih iz Sunčevog sistema. „Bar u narednih sto godina ne bi trebalo da udare u Zemlju", kaže Stil, dodajući da možda greši i da bi se to moglo dogoditi u nekoliko narednih decenija. Neophodne su dalja osmatranja da bi se došlo do tačnijih proračuna.

**Nove činjenice oko Tunguske katastrofe**

# UZROK — HALEJEVA KOMETA

***Od nekoliko predloženih hipoteza najbliža istini je ona koja Tungusku katastrofu objašnjava padom velikog meteorita koji se tokom prolaska kroz atmosferu raspao na nekoliko delova. Naučnici su otkrili nove tragove koji krivca za ovu kataklizmu nalaze u Halejevoj kometi, da bi nedavno stigla vest o otkriću fragmenta koji je pripadao Tunguskom meteoritu. Dobija li jedna od najvećih enigmi savremenog doba epilog?***

Tridesetog juna 1908, u 7.40 časova žitelji mnogih sela Centralnog Sibira ugledali su na nebu plavo-belu loptu zaslepljujuće svetlosti koja je iza sebe ostavljala dugačak vatreni trag. Svedoci ovog nesvakidašnjeg događaja su uočili da se lopta kretala u smeru jug—sever, a onda, na maloj visini, vatrena lopta je prešla na kurs sever—severoistok, krećući se prema međurečju Jeniseja i Lene. Usledila je strahovita eksplozija ravna snazi istovremene eksplozije 500—2000 atomskih bombi, ili oko 10—40 MT poznatog eksploziva TNT. Do eksplozije je, na sreću, došlo u praktično nenaseljenoj oblasti Podkamenaja Tunguska, 60 kilometara od sela Vanavara. Procene kažu da je kojim slučajem ovakvo nebesko telo palo u jednu tipičnu ruralnu oblast SAD izazvalo bi smrt oko 70.000 ljudi, uz štetu od oko 4 milijarde dolara. Udar Tunguskog meteorita u urbanu zonu sravnio bi grad sa zemljom, odnevši živote oko 300.000 ljudi.

**HALEJEVA KOMETA UZROK TUNGUSKE KATASTROFE?**



*Tunguski meteorit, najverovatnije jezgro komete, uleće u atmosferu, lepezasto se šireći.*

Gotovo sve kuće u Vanavari su porušene. Meštani gradića Kirenska, na obalama Lene, ugledali su „fontanu" vatre, dima i prašine. Nad tajgom se nadvio ogroman vatreni stub visine 20 kilometara. Iako je dan bio sunčan, vatreni stub su videli i ljudi iz Lenskih rudnika, nedaleko od sela Bodajbo. Seizmografi u Irkutsku, Taškentu, Tbilisiju i Jeni u Nemačkoj, hiljadama kilometara daleko od mesta katastrofe, registrovali su zemljotres. Usled snažnog udarnog talasa nastalog nakon eksplozije, drveće na površini od 2.000 km² je poleglo ili počupano iz korena. Prostranom sibirskom tajgom, toga dana, kao da je prošao snažan tajfun koji je milione stabala sravnio sa zemljom.

### „Krater Voronova"

Tek 1927. organizovana je prva ekspedicija predvođena akademikom Leonidom Kulikom. Istraživanja u oblasti sela Vanavara trajala su tri godine. Sa izuzetkom ulegnute šume na ogromnim prostranstvima tajge, istraživači nisu otkrili neki drugi trag Tunguske katastrofe. Nije bilo ni kratera, ni razbacanih delova nekog meteorita. Desetine narednih ekspedicija nisu bacile više svetlosti na tajnu ove kataklizme. Džinov-

ski kosmički objekt kao da se istopio u gustim slojevima atmosfere ili ispario prilikom eksplozije

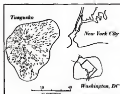
Između mnogobrojnih hipoteza kojima je zajednička karakteristika da je „neko" ili „nešto" palo sa neba, a koje su imale veoma stručnu osnovu, ali i banalna objašnjenja, Tungusku katastrofu na najrealniji način objašnjava ona hipoteza koja kaže da se naša planeta sudarila sa nevelikom kometom sastavljenom od leda i zamrznutih gasova. Ona se raspala na nekoliko delova koji su prohujali kroz atmosferu. Time je, smatraju pristalice ove pretpostavke, dato objašnjenje zbog čega nema nikakvog meteoritskog materijala na mestu nesreće, sa izuzetkom sićušnih magnetnih kuglica otkrivenih u uzorcima zemlje. Delovi komete, očigledno, nisu dospeli do zemljine površine, budući da nije otkriven nijedan krater, trag udara nekog komada sa neba.

Februara 1991. „Komsomolskaja pravda" je objavila senzacionalnu vest o istraživanjima koje je u oblasti Evenkijske tajge obavio izvesni Vladimir Voronov. Tamo je otkriveno još jedno, do tada nepoznato ulegnuće šume, koje je, istini za volju, opisano daleke 1911. tokom gradnje puteva kroz ovu oblast, ali niko na to nije obratio pažnju. Oblast je, naime, toliko udaljena od mesta Tunguske katastrofe da naučnici nisu ni slutili da je meteorit izazvao ovakve posledice na Zemlji. Voronov se nije zadržao samo na tome. Na oko 100 kilometara severozapadno od oblasti u kojoj je Kulikovljeva ekipa vršila istraživanja, Voronov je otkrio veliki levak prečnika 200 metara, prekriven gustom šumom i rastinjem. Visina rubova „levka" je 15–20 metara . . . Znači, nešto je ipak palo na Zemlju. Ili je, možda, neka pojava koja nije povezana sa Tunguskom katastrofom, već ima korene u dalekoj prošlosti?

Odgovor će dati budućnost, ali pažnju skreće sledeća činjenica: „Krater Voronova", „Kulikovljeva" i „Evankijevska" ulegnuća šuma čine jednu zajedničku zonu orijentisanu u smeru zapad—severozapad. Ako se ova zona produži prema smeru istok—jugoistok dolazimo na rastojanju od 700 kilometara do zagonetnog Patomskog kratera.



***Rezultat Tunguske eksplozije: milioni stabala na površini od oko 2000 km² poleglo je, ostavljajući sumornu sliku pustoši.***




***Upoređenje zone uništene u Tunguskoj eksploziji i površine gradova Njujork i Vašington.***

### Patomski krater

Smešten na Patomskoj visoravni, krater se nalazi u gustoj i nepristupačnoj tajgi, na rubu brda visokog 1.350 metara, u središtu oblasti poznatoj po velikim zalihama zlata.

Iako podseća na vulkan, na njemu nema nikakvih tragova lave. U potpunosti Patomski krater se sastoji od odlomaka i komada zemlje, bez ikakvih vidljivih promena izazvanih hidrotermalnim ili nekim drugim procesima. Takođe, oblik kratera odudara od poznate forme koja se dobija kada meteorit udari u Zemlju, a ideja o njegovom vulkanskom poreklu već je odbačena. U stvari, on podseća na pojedine kratere na Mesecu jer se sastoji od pravilnog prstenastog ovala i uzvišenja u samom centru.

Pružajući se iznad beskrajne tajge, krater je jedinstvena pojava na Patomskoj visoravni. Ovakvih struktura nema ni u celom Sibiru. I onda, odjednom, Voronov otkriva identičan krater u zoni Podkamenaja Tunguska. Da li su ovi krateri tragovi Tunguske katastrofe?

Po svojim dimenzijama, Patomski krater je sličan „Krateru Voronova". Visina prstenastog ovala je 20 metara, prečnik 86 metara. Osnova kratera je elipsoidnog oblika, dužine 220 i širine 140 metara. U centru kratera postoji uzvišenje visine 6 i prečnika osnove 35 metara. Krater je asimetričan i svojom dužom stranom orijentisan prema jugozapadu, upravo prema onoj strani sa koje se kretao Tunguski meteorit.

Ukupan obim usitnjene i izbačene zemlje iz kratera je oko 200 000 m³, a značajan detalj je oštrina grebena prstenastog oboda. U uslovima dugotrajnih mrazeva i obilnih atmosferskih padavina, krater ostavlja utisak „sveže" strukture: nije deformisan, niti „ulegnut", ni-

je obrastao rastinjem i kao geološka pojava izgleda veoma „mlad". Sasvim je moguće da je krater „rođen" upravo 1908. godine. Moguće je da se ogromno kosmičko telo sastavljeno od slabo sabijene koncentracije leda i tvrdog metana, pri brzini od 20—30 m/s raspalo i „raspalo" u atmosferi na visini između 20 i 30 kilometara. Odbačeni čvrsti fragmenti objekta, prečnika i do 50 metara, razleteli su se lepezasto, pokrivajući zonu izduženu u smeru severozapad.

Treba primetiti da je prema svim poznatim materijalima istraživanja do 1964. smatrano da je trajektorija kretanja kosmičkog tela prolazila u smeru sa juga na sever (tzv. „južna varijanta"). Međutim, nakon detaljnih analiza istraživači su došli do zaključka da se neposredno pre eksplozije „došljak" iz kosmosa kretao iz smera istok—jugoistok prema smeru zapad—severozapad („istočna varijanta"). Naučnici su teško mogli da objasne ovu pojavu, pa je rođena hipoteza o „manevrisanju" Tunguskog meteorita. Ovde ćemo se, na kratko zaustaviti, i podsetiti da jedna hipoteza objašnjenje nalazi u padu vanzemaljskog kosmičkog broda čija je posada do zadnjeg trena pokušavala da izbegne pad na Zemlju, a koja nalazi uporište upravo u ovom manevrisanju nebeskog tela.

Lepezasto rasejavanje fragmenata rastrestog jezgra komete sa intenzivnim degaziranjem zamrznutog gasa i, kao posledica toga naglo narastanje obima kosmičkog tela, u potpunosti je moguće pri intenzivnom kočenju u atmosferi. Veoma često se, na primer, „mekano" olovno zrno, nakon udara u oklop bukvalno razleti u vidu kapljice na sve strane. Naravno, atmosfera Zemlje nije oklop ali su brzine puščanog zrna nesrazmerne u odnosu na kosmičke brzine.

Moguće je pretpostaviti da u oblasti između sela Vanavara i Perevoz, na reci Žulja, postoji još nekoliko mlađih prstenastih kratera tipa Patomskog, koji predstavljaju tragove i posledice Tunguske katastrofe. Sasvim je moguće da se ova zona prostire dalje prema severozapadu.



*Patomski krater. Prečnik „gratla" je 86 metara, osnove 140×220 metara, visina uzvišenja u centru „grotla" 6, a prečnik osnove 35 metara.*

Patomski krater nema „sabrata" na Zemlji, baš kao što Tunguska katastrofa predstavlja jedinstven događaj u poznatoj istoriji naše planete. Ukoliko meteorit kosmičkom brzinom uleti u dubinu zemlje, drobeći tlo u obimu od oko milion kubnih metara, to pri standardnom koeficijentu usitnjenja (1,2) uvećanje obima zemljane mase iznosi oko 200.000 m³. Zanimljivo da u našem slučaju nije bilo eksplozije sa „izbacivanjem" zemljišne mase. U kontekstu toga, pretpostavlja se da je Patomski krater nastao prilikom udara materije neke komete (led, čvrsta ugljena kiselina ili metan) koja je intenzivno degazirala i koja je, možda nakon udara, nastavila sa degaziranjem. Po svemu sudeći, brzina udara iznosila je 15—20 km/s a dubina prodiranja do 200 metara.

Jedinstvena forma Patomskog kratera i njegova nesumnjiva „mladost", zajedno sa podacima o „Krateru Voronova", orijentacija tragova dejstva eksplozije u smeru zapad—severozapad, kao i posmatranja očevidaca iz oblasti reke Lene, dozvoljavaju da se pretpostavi da je zona dejstva Tunguskog meteorita znatno prostranija. Meteoritski krateri na Zemlji su dobro proučeni, a ovde treba razmišljati o uvođenju pojma kratera „kometskog" tipa čija je specifika uslovljena osobinama materije od koje se kometa sastoji.

Ovde je veoma zanimljivo podvući da američki naučnici smatraju da je Tungusku katastrofu izazvao deo komete Enke koja ima period rotiranja od svega 3,5 godine, tako da često prolazi „pokraj" Zemlje. Fizičar Kiril Perebijnos povezuje Tunguski meteorit sa Halejevom kometom koju prati čitav roj kosmičkih tela i prašine. Kao što je poznato, Halejeva kometa se pojavljuje u blizini Zemlje u intervalima od 76 godina. Na njenoj jako razvučenoj orbiti postoji nekoliko grupa kosmičkih objekata. Sedamdeset šest godina nakon Tunguske katastrofe, 26. 02. 1984. praktično istom trajektorijom na nebu zapadnog i istočnog Sibira preletelo je svetlo kosmičko telo sa narandžastim repom. Nad rekom Čula, koja se uliva u Ob, telo je eksplodiralo a snaga eksplozije bila je ekvivalentna snazi od 11 kT TNT-a. Pa, ako je Tunguski meteorit bio u stvari prirodni satelit Halejeve komete, 2060. godine kada će Zemlji u pohode ponovo stići ova „zvezda repatica" moći ćemo da proverimo istinitost ove pretpostavke.

U vreme kada je ovaj tekst priveden kraju moskovska „Izvestija" je objavila senzacionalnu vest iz Krasnojarska: izvesni inženjer Jurij Labvin pronašao je fragment Tunguskog meteorita. To je prava gromada mase 5 tona, sa desetine kamenih komada. To je prvi slučaj u 80-godišnjem istorijatu proučavanja Tunguske katastrofe da su otkriveni delovi ovog nebeskog putnika, koji je svoje putovanje završio u sibirskoj tajgi. Prema proceni krasnojarskih stručnjaka 80 odsto ovog komada predstavlja kombinaciju kremena i klasičnih meteoritskih materijala — ksederolita i morihta. Mesto otkrića dela Tunguskog meteorita nalazi se daleko od očekivanih oblasti gde je udar bio najjači, što se podudara sa gorenavedenom pretpostavkom. Tačno mesto pada još uvek se drži u tajnosti, dok se sa stoprocentnom sigurnošću ne utvrdi de je reč o komadu Tunguskog meteorita. Zna se samo da je otkriven na rastojanju od oko 600 kilometara od centra eksplozije.

Sasvim je izvesno da će konačno Tunguska katastrofa, jedna od najvećih tajni savremenog doba, konačno dobiti potpuno naučno objašnjenje.

***Oblast dejstva Tunguskog meteorita u rejonima Podkamenaja Tunguska i Patomske visoravni (odnos 1:10 000 000): 1 — krater Voronova; 2 — ulegnuće tajge koje je otkrio Kulikov; 3 — ulegnuće tajge otkriveno 1911. za vreme gradnje puta; 4 — Patomski krater; 5 — smer kretanja Tunguskog meteorita.***

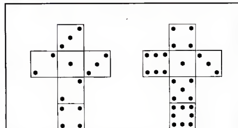


**Uređuje: Dejan Predić**

# MATEMATIČKI MOZAIK

Kockice za „Yamb", šahovska tabla i figure, žetoni ili karte, predmeti su sa kojima se svi često srećemo u društvenim igrama. Ovi i slični rekviziti su, međutim, često bili inspiracija matematičarima za postavljanje najrazličitijih matematičkih problema. Ovi problemi nisu ništa manje interesantni od igara za koje su vezani. Naprotiv, oni su toliko obogatili oblast rekreativne matematike, da ih je nemoguće klasifikovati a kamoli nabrojati. U Galaksiji 244 (septembar 1994) upoznali smo vas sa nekim, uglavnom manje poznatim zadacima vezanim za kockice za „Yamb", te sa tablom i figurama za šah. Obzirom na težinu postavljenih zadataka, moramo priznati da smo prijatno iznenađeni odzivom i brojem tačnih rešenja koja smo primili u predviđenom roku. Bez rešenja ostali su samo „zadaci za ulazak u istoriju matematike", koji, kao i obično, ostaju otvoreni za rešavanje i nisu vezani ni za kakav vremenski rok. No, krenimo redom.

1/244. Da biste pristupili rešavanju prvog zadatka bilo je nužno da ste se bar nekada sreli sa kockicama koje se koriste u igrama kao što su „Ne ljuti se čoveče", „Yamb" ili „Monopol". Kod „Monopola", bacaju se dve kockice, i igrač svoju figuru pomera za onoliko polja koliki je zbir brojeva. Georg Sicherman zapitao se da li je moguće renumerisati strane kockica, tako da se one ravnopravno mogu koristiti u igrama u kojima je relevantan njihov zbir, a da one budu različite od standardnih kockica. Odgovor na postavljeno pitanje bio je potvrdan, a mi smo vas upoznali sa njegovim jedinim rešenjem (slika 1a). Sa slike je bilo jasno da permutacije brojeva na svakoj od kockica nisu bile bitne. Na desnoj strani iste slike prikazane su verovatnoće dobijanja svih zbirova kako za standardne, tako i za Sichermanove kockice što je trebalo da vas uveri u regularnost ovih drugih premda biste, kako smo već napomenuli, malo koga uspeli da ubedite da vam dopusti da ih upotrebite u direktnoj borbi za tablom. Sichermanov raspored je zaista jedini koji omogućava dobijanje svih zbirova od 2 do 12 sa jednakim verovatnoćama kao kod standardnih kockica. Tada smo vam postavili nimalo jednostavan zadatak da to i dokažete.



Slika 1a. Sichermanove kockice

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

| | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 |
| 8 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 |

Slika 1b. Tablica verovatnoća za standardne (levo) i Sichermanove kockice (desno)

Primili smo tri rešenje ovog zadetka, a poslali su ih: Bojen Ilić iz Merošine, Igor Radić iz Novog Sada i Stojanović Branislav iz Požarevca. Sva ova rešenja su, međutim, podugačka, i nećemo ih objaviti ovom prilikom. Ukoliko do prispreme tekstova za sledeći broj ne primimo neko elegantnije (i kraće) rešenje, ovaj problem biće tema naše rubrike sledećeg meseca i detaljno ćemo ga analizirati.

2/244. I drugi zadatak odnosio se na kockice za igru, ali ne bilo kakve. Skrenuli smo vam pažnju na variranje u rasporedu brojeva (tačkica) na kockicama, ograničivši se na takozvani zapadni raspored. Kod ovih kockica, brojevi 1 i 6, 2 i 5, te 3 i 4 nalaze se na međusobno suprotnim strenema, dakle, zbir suprotnih strana uvek je 7. Pored toga, ako ovakvu kockicu posmatrate tako da vidite tri strane na kojima su brojevi 1, 2 i 3, tada se oni ređaju u smeru suprotnom od smera kretanja kazaljki na časovniku (slika 2a). Zamislite sada kocku 3×3×3 sastavljenu od 27 standardnih zapadnih kockica. Od ukupno 162 strane, 54 čine spoljni omotač velike kocke i one su vidljive, dok je ostalih 108 strana ostalo nevidljivo unutar kocke. Ove nevidljive strane formiraju 54 para koji se dodiruju. Pomnožite sveki par susednih brojeve, e zatim sve proizvode saberite. Od vas se tražilo da odredite minimalnu i maksimalnu sumu koju je moguće na







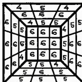


Slika 2

ovaj način dobiti kao i to da odradite respored kockica za ove sume

Autor problema je Švedanin Krister Lindštet (Christer Lindstedt). Postavivši zedatak, upozorili smo vas da ge, prema informacijama kojima raspolažemo, do sada niko nije uspešno rešio, uputivši vas da najpre pokušate sa jednostavnijim slučajem sa kockom 2×2×2. Takođe, obavestili smo vas da je Martin Gardner uspeo da dobije zbirove 40 odnosno 306, iako ni njemu nije poznato da li su oni ujedno ekstremni.

Krenimo od jednostavnijeg slučaja 2×2×2 i Gardnerovog minimuma koji iznosi 40. Igor Radić, Mladen Ležaja iz Benkovca (RS) i Slaviša Miladinović iz Niša došli su do ispravnog rasporeda kockica sa zbirom proizvoda 40, ali bez ikakvog pokušaja da dokažu da manji zbir ne postoji. Dejan Marković iz Požege, Bojan Ilić i Branislav Stojanović takođe su došli do istog rasporeda kockica uz pokušej izvođenja dokaza da je dobijena vrednost ekstremna. Sva tri dokaza su, na žalost, pored toga što su nedovoljno matematički stroga (što bi se dalo srediti), logički neispravna. Naime, princip kojim se došlo do vrednosti 40 za minimum, vecinu je doveo do broja 304 za maksimum što je direktno opovrgnuto kontra primerom koji daje zbir proizvode 306. Od pomenute šestorice čitalaca samo su Slaviša Miladinović i Branislav Stojanović uspeli da dobiju maksimalni zbir 306, dok su se ostali zadovoljili maksimumom od 304. Rešenja ovog dela zadetka prikazana su na slici 2 (b i c).

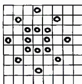



Slika 2d

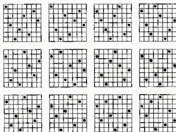
Kada je u pitanju kocka 3×3×3, Dejan Marković iz Požege je jedini koji je pokušao da ga reši i čak, števiša, izvede dokaz za opšti slučaj n×n×n. Vrednosti koje je dobio su 279 za minimum odnosno 1116 za maksimum. Rešenja koja nam je poslao gospodin Marković prikazana su na slici 2d, i nije nam poznato da li ih je moguće poboljšati. Pokušajte!

3/244. Treći zadatak ja verovatno mnogima bio poznat i pre nego što su ga pročitali na stranicama ove rubrike, publikovan je u našoj literaturi nabrojeno puta e često ćete ga naći među zadacima koji se postavljaju učenicima osnovne ili srednje škola ne matematičkim takmičenjima. Trebalo je postaviti 8 dama na standerdnu šahovsku tablu 8×8 tako da se nikoje dve dame ne napadaju. I ne samo to. Od vas se tražilo da pronađete sva bitno različita rešenja, dakle, da se ne mogu dobiti od drugih rešenja rotacijama i simetrijama.

Raspored dama na tabli 8×8 u skladu sa datim pravilima moguće je izvršiti na 12 bitno različitih načina. Jedno od rešenja je centralno simetrično, pa se od njega mogu dobiti samo 4, dok se od ostalih 11 simetrijama i rotacijama dobija po 8 rešenja, tako da zadatak ima ukupno 92 rešenja. Branislav Stojanović i Igor Radič došli su do svih 12 rasporeda bez pomoći računara, očito dobro naoružani strpljenjem (slika 3a). Bojan Ilić i Slaviša Miladinović poslali su računarski program koji određuje sva 92 rešenje problema, ali bez provere međusobne simetričnosti. Oba programa napisane su ne paskalu. Program gospodina Ilića je opštiji, dok je gospodin Stojenović poslao originalnije rešenje. Oba programa izvršila su se za gotovo isto vreme (na PC 466DX2 oko 11 stotih delova sakunde, bez štampanja rezultata). Listinzi oba programa dati su na slici 3 (b i c).



Slika 6



Slika 3a

4/244. I ovaj zadatak odnosio se na dame na šahovskoj tabli. Trebalo je postaviti 5 belih i 3 crne dame (ili obrnuto) na tablu 5×5 tako da se nikoje dve raznobojne dame međusobno ne napadaju.

Problem nije bio previše težak, tako da ga je rešila većina čitalaca. Rešenja zadetka je jedinstveno, i prikazano je na slici 4

5/244 Prethodni problem mogao je biti formulisan i ovako: kako treba rasporediti pet dama na šahovskoj tabli 5×5 tako da 3 polja ostanu nenapadnuta? Očito je da se na ova tri polja postavljaju dame druge boje. Pet dama nije moguće postaviti tako da više od tri polja budu nenapadnuta. Postavlja se pitanje: koji je najveći broj netučenih polja koji se može postići postavljanjem k dama na tabli n×n.

Ponovo napominjamo da nije poznata formula koja bi za dato k i n dala rešenja, niti se zna postoji li formula uopšte. Branislav Stojanović dao je posebne formule za k=1 i za k=2. Za k=1 slučaj je trivijalan, i formula je $t(n)=n^2-3n+2$. Za k=2 ja $f(n)=n^2-5n+7$. Na žalost, gospodin Stojanović nije obrazložio svoje rešenja niti je izvao dokaz da je formula tačna za svako n. Igor Radić je načinio tablicu koja daje broj slobodnih polja za k=1,...,7 i svako n=1,...,k², koja je, po svoj prilici, tačna u potpunosti. No, kako se k povecava, tako je sve teža dobiti maksimalni broj slobodnih polja, pa smo od opšteg rešenja zadatka još uvak daleko. Prema tome, zadatak ostaja otvoren.

6/244 U ovom zadatku od vas se očekivalo da 16 skakača postavite na šahovsku tablu 8×8 tako da svaki od njih napada tačno 4 druga skakača.

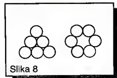
Zadatak je postavio Amankanac Kim Skot, koji je i dao predivno simetrično rešenje. Od dosta rešenja koja smo primili, nijedno nije bilo netačno. Traženi raspored prikazan je na slici 6.

7/244 Aprila 1977 godine, Jan Micielski (Yan Mycielski) sa Kolorado Univerziteta postavio je Martinu Gardnaru problem koji je dobio od kolega Ričarda Levera (Richard Laver) upitavši ga za originalnost zadatka. Pitanje je bilo: da li je konačan broj jednakih kvadrata moguće postaviti u ravni tako da je svako tema svakog kvadrata ujedno teme bar još jednog kvadrata, pri čemu se oni mogu preklapati. U septambarskoj Galaksiji smo objavili rešenje sa 12 kvadrata, tražívši od vas da ovaj broj redukujete na 8, napomenuvši na vazu koja postoji između ovog i prethodnog zadatka sa 16 skakača.

Interesantno je da većina čitalaca koji su rešili ovaj zadatak nisu rešili prethodni sa skakačima i obrnuto. A korelacija između njih je tako jednostavna. Naime, ako 4 skakača postavite na šahovskoj tabli tako da oni čine temena kvadrata stranice 5 (dužina jednog polja ja 1, a $2^2+1^2=5$) pri čemu svaki od njih napada susedne dve, teda bi, postavivši još tri skakača tako da je jedan od već postavljenih skakača zajedničko teme dva kvadrata, taj skakač napadeo tačno 4 druga skakača. Rešenje zadatka prikazano je na slici 7.

8/244. Poslednji zadatak odnosio se ne igru „Amazon" sa čijim pravilima smo vas upoznali, a od vas se tražilo da pronađete parnu (odnosno neparnu) strategiju za tablu dimenzija n×n. Primili smo nekoliko interesantnih rešenja, i kao i kod prvog zadatka, prostor nam ne dozvoljava da ih dataljnije analiziramo, pa ćemo sa i ovom problamu mnogo detaljnije posvetiti sladaćeg mesaca.

Sve u svemu, dobili smo dosta tačnih rešenja na postavljena zadatke. Nijedan čitalac nije rešio sve zadatke (pod ovim podrazumevamo problema koji su u svetu rešeni). Najkompletnija rešenja poslao nam je Branislav Stojanović iz Niša kome pripada prva nagrada. Ne mnogo manje uspešan bio je Igor Radic


Slika 8

iz Novog Sada kome smo dodelili drugu nagradu, dok je Bojanu Iliću iz Merašine pripala treća nagrada. Svoj trojici pripada jednogodišnja pretplata na Galaksiju, kojom nagrađujemo i Dejana Markovica iz Požage kao i Slavišu Miladinoviću iz Niša.

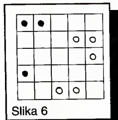
Pred nama su novogodišnji praznici tokom kojih ćete, nadamo se, biti sretniji i veselıji nego tokom ove godina. Verovatno će vam pažnja biti usmerana više na zabavu druge vrsta, tako da vas ovog puta nacemo upoznavati sa nakom određenom problematikom zabavne matematike. Umesto toga, pripremili smo vam jadan mali kolaž raznovrsnih zadataka koji će vam, nadamo se, ulepšati praznične trenutke odmora. Namojte se preveriti. Iako ovog puta nema otvorenih problema, zadaci nisu jadnostavni.

1. Ako je dužina jednog polja šahovske table 1 cm, koliki je poluprečnik najveće kružnice koju je moguće nacrtati na tabli tako da ona celim svojim obimom leži na crnim kvadratima?

2. Šest novčića postavljeno ja na ravnu površinu onako kako se to vidi na slici 8a. Ako se pod potezom podrazumeva kratenje novčića tako da on svakim trenutkom dodiruje ivicom bar jedan od ostalih novčića kao i da u ciljnoj poziciji dodiruje još dva novčića, koji je minimelan broj poteza kojima ih ja moguće dovesti u poziciju prikazanu na slici 8b. Novčići moraju uvek biti celom površinom naslonjeni na podlogu.

3. Gospodin Smit ıme dvoje dece. Bar jedno od njih je deček. Kolika je verovatnoća da su oba njegova dateta dečaci?

Gospodin Džons takođe ime dvoje


Slika 6

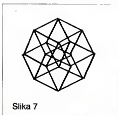
dece. Stanje dete je devojčica. Kolika je verovatnoća da su oba njegova deteta devojčice?

4. Matematičari još uvak nisu uspeli da dođu do formule kojom bi za datih n prevoja mape dobili broj načina na koji se ona moža savıti. Kompleksnost ovog pitanja postaće vam bliža ako pokušate da rešite sledeći zadatak čiji autor je veliki britanski popularizator rakreativne matematike, Henri Ernest Djudeni (Henry Ernast Dudaney).

Pravougaoni komad papira izdelite na kvadrate onako kako je to pirkazano na slici 9a, i numenšite ih samo sa jedne strane. Postoji ukupno 40 načina na koje se data mapa može staviti duž označenih linija tako da se složi na veličinu jednog kvadrata kome je na površini kvadratni deo mape označen brojem 1. Međutim, daleko ja teže to učiniti tako da ispod jedinice dođe kvadrat sa brojam 2, zatim 3, i tako dalje do poslednjeg kvadrata numerisanog brojem 8. Kada vam ovo konačno pođe za rukom, pokušajte da ostvarite daleko teži poduhvat: isto uradite, ali sa mapom numerisenom kao na slici 9b.

5. Broj dva je, izvesno, jedini broj sa osobinom da je A×A=A+A. Međutim, postoji više parova brojeva (ne moraju biti celi) sa osobinom da je A×B=A+B. Pronađite ih što više.

6. Zamanite slova u sledećem kriptogramu tako da sabiranje bude tačno


Slika 7

```
Uses crt,Dos,

(****************************************
    Ilic Bojan
    Jastrebacki partizani br1 7
    Merashuina 18252
****************************************)
Var a Array[1 20] Of Integer,
   br Integer,
   h,m,s,s10  Word
   h1,m1,s1,s20 Word,

Procedure namesti(n Integer),
Var i,j Integer
   Uslov Boolean

Function Ispitaj Boolean,
var p q Integer

Begin
    p =Abs(n-j),
    q =abs(i-a[j]),
    Ispitaj =((q=0) or (p-q=0) )
End

Begin
   If n>0 then
     For i =br downto 1 do
       if n=br then begin
         a[br] =i,
         namesti(n-1)
         End
       Else
         begin
           uslov =false
           for j =n+1 to br do
             uslov =uslov or Ispitaj,
             IF (not uslov) then begin
                            a[n] =i,
                            namesti(n-1)
                            End,
         End
       Else
         Begin
           For i =br downto 1 do
             { Write(a[i] 2), }
           { Writeln }
         End
     End


     Begin
        Clrscr;
        Write('Upisi br(<20) '),
        Read(br)
        GetTime(h m,s,s10),
        Namesti(br),
        GetTime(h1 m1,s1,s20),
        Writeln(h 2 m 2 s 2,s10 2)
        Writeln(h1 2,m1 2,s1 2,s20 2)
     End
```

```
Uses crt dos
Type matrica=array[1 9 1 9] Of Byte
var odjednom Byte
   all integer
   Matrix matrica,
   h h1,m m1,s,s1,s100 s1100  Word
   I1 I2 Byte,

   Function LZ(w Word) String
   var s String,
   Begin
      Str(w 0 s)
      If Length(s)=1 Then
        s = 0'+s;
      lz =s
   End,
Function Iznad(Dubina,kolona byte) Boolean
var p Byte
Begin
   iznad =False
   If dubina<>0 Then
     for p =1 to dubina do
       begin
         if matrix[p,kolona]=1 then
           begin
             iznad =true,
             Exit
           End,
       End
End,

Function dijagonala(dubina kolona Byte) Boolean,
Var v k12 kd2 Byte
Begin
   dijagonala =false
   If dubina<>0 Then
     Begin
       k12 =kolona
       kd2 =kolona
       for v =dubina downto 1 do
         begin
           if (k12>1) and (k12<>9) then k12 =k12-1 else k12 =9,
           If kd2<8 then kd2 =kd2+1 else kd2 =9,
           If (matrix[v k12]=1) or (matrix[v kd2]=1) then
           begin
           dijagonala =true
           Exit
           end
         end
     end
End

Procedure ispis
var t,r Byte,
Begin
   for t =1 to 8 do
     begin
       { writeln }
               for r =1 to 8 do
             {  write(' ',matrix[t r]) }
         End
         all =all+1
{         write(  ',all) }
{         writeln          }
         if odjednom=0 then
           readln
End
Procedure nullast(i Byte)
var j Byte
  Begin
     for j =1 to 8 do
        matrix[i,j] =0
  End;

Procedure kraljica(n Byte)
var t,i Byte
begin
   If n=9 then
     Begin
        ISPIS
        for i =1 to 8 do
          matrix[8 i] =0
     End
     Else
       for i =1 to 8 do
         begin
           matrix[n,i] =1
           If iznad(n-1 i)=false then
           begin
             if dijagonala(n-1,i)=false then
               begin
                 kraljica(n+1),
                 nullast(n)
               End
           else
             matrix[n i] =0,
         End
               else matrix[n i] =0,
             End,
           end,

Begin
   clrscr
   Writeln('0 - ispis tablu po tabli  1 - ispis odjednom'),
   Readln(odjednom) all =0,
   Gettime(h m s s100),
   for I1 =1 to 9 do
     for I2 =1 to 9 do
       matrix[I1 I2] =0
   KRALJICA(1),
   Writeln('Vreme '),
   Writeln(lz(h),' ',lz(m),' ' lz(s) ' ',lz(s100)),
   Gettime(h1 m1,s1 s1100)
   Writeln(lz(h1),' ',lz(m1),' ',lz(s1),' ',lz(s1100)),
End
```

```
    THE
  EARTH
  VENUS
 SATURN
+URANUS
-------
NEPTUNE
```

7. U deset kutija nalaze se novčići. Poznato je da se u jednoj od njih, ali ne zna se kojoj, nalaze neispravni novčići koji su za 1 g lakši od ostalih novčića. Izvršivši samo jedno merenje vagom baždarenom ne greme, odredite u kojoj se kutiji nalaze falični novčići. Težina ispravnih novčića je 10 g

8. Od 12 kuglica, jedna je falična Pri tome nije poznato da li je ona lakša ili teže od ostalih Pomoću svega tri merenja vagom sa tasovima utvrdite koji je novčić neispravan kao i to da li je on lakši ili teži. Obrazložite rešenje.

9. Kroz centar lopte napravljen je cilindrični otvor dužine 18 cm Izračunajte zapreminu preostalog dela lopte.

10. Na šahovskom turniru svaki šahista je tačno polovinu svojih poena osvojio u duelime sa igraćima koji su zauzeli poslednja tri mesta Koliko je šahista učestvovalo na turniru?

Rešenja zadataka šaljite na adresu „Galaksija", (između igre i matematike), Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd, tako da u našu redekciju pristignu pre 15 oktobra 1994 godine. Najbolje rešenja ćemo objaviti i nagraditi.

### Na pragu fuzione revolucije

# ENERGIJA ZA — UNUKE

***U 1995. godinu će na Prinstonu (SAD) ući sa novim saznanjima o fuzionim reakcijama. Eksperimenti treba da pokažu da li je moguće u reaktoru Tokamak (ruski akronim za „toroidna magnetska komora") dobiti ogromnu količinu energije uz zanemarljive količine radioaktivnog otpada***

Nešto pre Božića 1993. počela je u Laboratoriji za fiziku plazme Univerziteta Prinston u SAD serija eksperimenata koja treba da se završi do kraja 1994. godine i odgovori na pitanje da li će svet uskoro dobiti čistu i jeftinu energiju putem fuzije u neograničenim količinama, ili će to biti udarac koji će sputati napredak nauke za neodređeno vreme.

Fizičari, na čelu sa Ronaldom Devidsonom, direktorom pomenute laboratorije, nadaju se da su savladali najteže probleme ovog eksperimenta i da su pravilno predvideli šta će se na kraju dogoditi. Prema njihovim predviđanjima, fuziona reakcija vodonika u Fuzionom opitnom reaktoru Tokamak (Tokamak je ruski akronim za „toroidna magnetska komora") treba da pokaže da će se u budućnosti moći dobiti ogromna količina energije uz zanemarljivu količinu radioaktivnog otpada. Za razliku od konvencionalnih nuklearno-fisionih reaktora, budući fuzioni reaktori ne bi smeli da se istope, da daju opasne i štetne fisione proizvode, niti da proizvode visoko radioaktivno gorivo.

Da bi se u reaktoru Tokamak pokrenula visoko-energetska reakcija potrebno je upotrebiti tricijum, težak izotop vodonika. Opiti sa tricijumom odlagani su sve dok se suštinska faza opita nije završila, jer kad se tricijum jednom unese u reaktor on postaje radioaktivan i više se ne može koristiti za eksperimente sa deuterijumom.

#### Tricijum kao nuklearno gorivo

Tricijum, radioaktivni oblik vodonika, koji se do sada široko koristio za svetleće skazaljke i brojke na satovima, od suštinskog je značaja za visoko-energetsku fuzionu reakciju koju će, kako se nadaju, naučnici sada ostvariti. Ako se sve bude odvijalo kako su naučnici planirali, pet grama tricijumskog goriva treba u reaktoru Tokamak da proizvede nuklearnu reakciju sa temperaturom šest puta većom nego što je na Sunčevoj površini, a to je negde oko 27 miliona stepeni, i da proizvede energiju od oko 10 miliona vati.

Iako će to biti samo nešto ovo polovine energije koja će se upotrebiti za pokretanje i rad reaktora Tokamak, ipak će to biti najviše što je neki eksperimentalni fuzioni reaktor do sada ostvario. Uz to, ovim će se dobiti veoma važne informacije za konstrukciju i oblikovanje budućih fuzionih reaktora.

U fuzionoj reakciji, jezgra atoma vodonika, uključujući tu običan vodonik i njegove izotope — deuterijum i tricijum — nateruju se na međusobno spajanje. Proton u svakom jezgru vodonika spaja se sa protonom u drugim jezgrima vodonika, pri čemu se stvara element sa dva protona u svojim jezgrima, odnosno — helijum.

Iako se atomi običnog vodonika mogu podvrći fuzionoj reakciji, uslovi za započinjanje te reakcije mnogo su jednostavniji ako se upotrebe atomi deuterijuma, koji u sebi sadrže jedan neutron i jedan proton. Sa mešavinom deuterijuma i tricijuma, u čijem jezgru se nalazi jedan proton i dva neutrona, fuziona reakcija se još lakše obavlja.

#### Fuziona energija ostaje za unuke

Ako se pomenuti opit fuzione reakcije bude obavio onako kako su to naučnici planirali, on će demonstrirati mogućnost da se u budućim reaktorima obavlja neprekidna fuziona reakcija, pri temperaturi od 100 miliona stepeni i da se proizvodi više električne energije nego što sam reaktor troši. Naučnici se nadaju da će uspeh ovog eksperimenta ubediti i američki Kongres da svojim finansijskim sredstvima podrži dugoročni istraživački program fuzione reakcije. Uz to, uspeh ovog programa uveliko zavisi i od spremnosti stranih vlada — Japana, Rusije i zemalja Zapadne Evrope — da sarađuju u njegovom finansiranju, prema kome su već napravljeni planovi izgradnje prototipa Međunarodnog termonuklearnog eksperimentalnog reaktora, među naučnicima u svetu poznatog po skraćenici „ITER".

Troškovi izgradnje „ITER-a" cene se na oko 11 milijardi dolara, što je približno ista suma koju je trebalo uložiti za izgradnju poznatog superprovodljivog super-kolajdera, ili ogromnog protonskog akceleratora, za čiju dalju izgradnju je američki Kongres oktobra 1993. obustavio finansijska sredstva. Naučnici u svetu se ipak nadaju da će se međunarodnom saradnjom reaktor „ITER" moći pustiti za komercijalnu upotrebu do 2040. godine.

U vezi sa svim ovim projektima, zamenik direktora Laboratorije Prinston, Dejl Mid, kaže sledeće: „Možda sami nećemo doživeti puštanje fuzionih reaktora u pogon u komercijalne svrhe, ali ćemo imati šansu da tehnologiju fuzione energije ostavimo našim unucima. Bilo bi lepo ako bi od nas nasledili nešto korisno, a ne samo manjak energije i ratove u svetu"

**M. Đ.**



*Betonski sarkafazi nuklearnih elektrana kao galemi problem civilizacije dvadesetog veka marali bi pastati prošlost*

**Biljke i čovek**

# ZAŠTO VAS (NE) VOLI VAŠE CVEĆE?

***Ostali ste sami u kući. Da li je baš tako? Neko ipak saoseća sa vašim tužnim emocijama i reaguje na vaše misli. Sa njim možete „popričati" kada naučite drevni jezik. Taj jezik je spoj ljubavi i mašte. Vaš tajanstveni sagovornik čeka vas u saksiji, u uglu vaše sobe. To je vaš ćutljivi, zeleni kućni ljubimac.***



Stanovnici sveta koga su stari Heleni nazivali botane — biljke — zapažaju ono što se događa oko njih i na to reaguju sa takvim stepenom rafiniranosti koji nadmašuje čak i ono što mi u tome postižemo. Naučna istraživanja koja su stidljivo počela šezdesetih godina, danas su krunisana vrhunskim otkrićima biljne fiziologije, ali i medicine. Ona su nedvosmisleno dokazala da su upravo biljke ona spona koja povezuje fizički i metafizički svet.

Današnja naučna svedočanstva potvrđuju viziju pesnika i filozofa da su biljke živa bića koja mogu komunicirati, koja poseduju svoju ličnost, svoju dušu i svoje namere. Naša skoro patološka hronična antropocentričnost je kriva što biljke posmatramo kao dobro nameštaja, a ne prijatelje koji nam mogu ulepšati duhovni i duševni život.

### Bioelektrična komunikacija

Nije slučajno što prve eksperimente komunikacije sa biljkama nisu izveli biolozi, nego inženjeri elektrotehnike. Što zbog oslobođenosti od bioloških dogmi, što zbog predosećaja da se najatraktivniji fizički procesi odigravaju u živim bićima, oni su prvi otškrinuli vrata tajanstvenog sveta biofizike — života koji se odvija u dimenzijama nevidljivim ljudskom oku bez lucidno osmišljenih aparatura i tehnika.

Inženjer Marsel Vogel radio je na primeni tečnih kristala u računarstvu za IBM-ove laboratorije. Inspirisan čuvenom Kirlijanovom fotografijom otpočeo je seriju eksperimenata komunikacije sa biljkama. Pretpostavka je bila da će parapsiholozi biti najuspešniji u njoj. Zato je kontaktirao jednog od njih. Gospoda Vivijan Vejli je otkinula dva lista sa biljke saksifrage, jedan stavila na svoj noćni ormarić a drugi u kuhinju, na sto. Prvom je posvećivala svakodnevnu pažnju, upućivala mu želje da ostane zelen i živ i dodirivala ga, dok je drugi potpuno ignorisala. Rezultat je bio zapanjujući. Drugi list je potpuno požuteo i uvenuo, dok je prvi ostao zelen i kao sveže ubran tokom čitava dva meseca koliko mu je gospođa Vejli ukazivala pažnju. Izgledalo je kao da je dva meseca boravio u polju vrlo visoke vitalne energije. Kada je sam Vogel ponovio eksperiment, i to sa tri lista, u potpunosti je ponovio uspeh svoje prijateljice.

Ovaj jednostavan, ali vrlo ubedljiv eksperiment jasno je pokazao da biljka i čovek uspostavljaju vrlo snažnu i efikasnu vezu koja deluje na protoplazmu kako biljnih, tako i ćelija čoveka. Veza je okarakterisana elektromagnetnim poljem i promenama električnih impulsa i akcionih potencijala na površinama membrana obeju vrsta ćelija, otvaranjem i zatvaranjem kalijum-natrijum-pumpi i daljim biohemijskim događajima u citoplazmi što je priznati fiziološki model za odvijanje komunikacije među ćelijama. Dalji eksperimenti to su i jasnije ilustrovali.

### Tajna veza biljke i čoveka

Sledeći korak bio je zapisivanje reakcije biljaka galvanometrom — uređajem čije su elektrode bile postavljene na površinu lišća, kao što se to čini sa EKG-om. Da bi se otklonila tzv. buka — elektromagnetne frekvence koje bi izazvale same po sebi pomake igle galvanometra, Vogel je spremio želatinoznu masu sastavljenu od agara, soli i prirodne smole. Njome je obložio elektrode tako da bi se po njenom sušenju elektrode fiksirale na par milimetara od lista, čime se izbegavalo fizičko oštećenje i skok igle usled dodira. Između elektroda od nerđajućeg čelika i lista žele je ostao vlažan i električni impulsi su nesmetano prolazili u oba smera. Sada je igla galvanometra ispisivala jasnu reakciju biljke na kontakt.

Dalja istraživanja su pokazala da se biljke za vreme eksperimenta nalaze u somnolentnom, sanjivom stanju, vrlo sličnom onom koje postižu praktikanti joge, meditacije i žena. Naime, električna aktivnost njihovog mozga za to vreme na EEG pokazuje alfa-stanje, stanje opuštenosti kada je fiziologija normalno odvija, ali je mozak u stanju aktivnog odmora, što pokazuje koherentnost EEG talasa. Praktikanti tada skoro da i ne reaguju na buku, svetlosne i druge nadražaje oko njih, a slično se dešava i biljkama kada čovek usmerava svoju energiju i svest na njih — one reaguju samo na njega.

Ovi eksperimenti jasno su pokazali da se biljka može kondicionirati, tj. naviči na jednog čoveka, pogotovo ako on upravlja prema njoj pozitivne misli, uživa u njenom izgledu i divi joj se. Pozitivne misli izazivaju u samom čoveku lučenje endogenih opijata — supstanci koje u mozgu izazivaju osećaje opuštenosti, zadovoljstva i blaženstva. Kontakt dva čoveka koji uzajamno uživaju u prisustvu i dodiru takođe izaziva lučenje ovih opijata, a izgleda da se slično dešava i sa biljkom koja to odaje svojim dobrim napretkom, ubrzanim rastom i razvojem cvetanjem i otpornošću na štetne agense u svojoj sredini. Biće sasvim razumljivo što biljka počne da vene kada promeni gazdu. Još ako je novi gazda većinom okupiran negativnim mislima, sebičnošću, ljubomorom, sujetom . . .

### Depresija ometa rast

Najnovija neuropsihološka istraživanja pokazuju da je kvalitet sveukupne energije koju emituje čovek zarobljen turobnim mislima toliko loš da slabi imuni sistem organizma, ne samo njegovog sopstvenog, već i onih koja je većim delom dana u kontaktu sa njim. Svaki put kada bi se Vogelovim biljkama približile osobe neprijateljski raspoložene, sa negativnim stavom prema okolini, pesimiste i slično, one bi doživele stres, koji bi jasno pokazivala podivljala igla galvanometra. Nastupio bi i pravi haos među njenim hormonima rasta — auksinima i sve vitalne funkcije bi vidno pale (indeks respiracije, foto-sinteze), a bila pojačana sinteza tzv. hormona starenja i crvenih i žutih pigmenata. Ako bi duže bila u prisustvu takvih osoba, kao što su pokazali eksperimenti sa bolesnicima od hronične depresije i niskim bioelektričnim potencijalima, biljka bi počela da vene i ubrzo bi uginula. Naprotiv, eksperimenti sa molitvama za ljubav, mir i napredak kao i svakodnevne pozitivne misli, želje za bujanjem i cvetanjem, očitim divljenjem izivali su sasvim suprotne efekte i vidno napredovanje biljaka.

Na osnovu svojih dugogodišnjih ispitivanja u koja su se uključivali i obični ljudi i najpriznatiji naučnici, Vogel je shvatio da najbolji kontakt sa biljkama uspostavljaju deca, emotivni ljudi, ljudi ogromne volje i vrlo otvorenog duha.





Neophodan uslov uspeha komunikacije sa biljkama je duhovni razvoj čoveka (ne posedovanje znanja već kvaliteta čoveka kao ličnosti). Između biljke i čoveka mora postojati odnos empatije. Čime inače objasniti uspeh američkog svešte-nika Lutera Burbanka koji je odgajio kaktus bez bodlji? Ovaj dobri sveštenik, zaljubljen u biljni svet svakodnevno je poklanjao ljubav i pažnju svom kaktusu uveravajući ga da ga on sada štiti i neguje i da mu bodlje nisu više potrebne. Uporni, osećajni sveštenik uspeo je da isključi gene za stvaranje bodlji i tako deluje na sam izvor života u kaktusu.

### Ventil za stres

Na ideju da je voda krivac za prijem informacija u kontaktu sa biljkama, Vogela su navela njegova istraživanja tečnih kristala. Kao iskusnom kristalografu bilo mu je jasno da, za razliku od većine soli koje imaju samo jedan kristalni oblik, uzorci glečerskog leda pokazuju više od trideset kristalnih oblika. Kristali su toliko razhčiti da laik ima utisak kao da gleda 30 različitih supstanci, iako se radi o ledu. Takođe, i sama voda može biti monomer, dimer, trimer, tetramer ili pentamer. Trimerna voda je najaktivnija u biološkom smislu, a trimerne molekule najviše sadrže rosa, olujna i izvorska voda. Trimerna voda je najbogatija energijom i ona značajno povećava rast biljaka i ubrzava indukciju cvetanja. Pijaća voda je tetramerna i ona oduzima energiju i ćelijama biljaka i ćelijama čoveka. Zato se i za zalivanje biljaka na velikim površinama, kao i onih u kući, a isto tako i u homeopatiji koriste tzv. prirodne vode, a ne one iz vodovoda, da bi se postigli najbolji rezultati. Najveći broj parapsihologa tokom svojih seansi usled intenzivnog razmišljanja i napora upravo gube najviše vode i njihova koža je stalno vlažna.

Isto se dešava i ljudima koji intenzivno komuniciraju sa biljkama. Oni se posle toga osećaju izuzetno opušteno, zadovoljno i ponašaju miroljubivo i sa puno ljubavi i dobrote prema okolini. Stres koji je trošio energetsko polje njihovog organizma i izazivao biohemijske i fiziološke patološke promene u telu, oslobođen je putem kontakta sa biljkama. Osobe koje pate od hroničnih posledica stresa, sa jakim kompleksima niže ili više vrednosti, nezadovoljenim istinskim porivima i potrebama dovešće i biljku u stresno stanje upravo kada joj poklanjaju najviše pažnje! Njih nikada „neće hteti cveće". Oni će vrlo teško odgajiti otporne i snažne, napredne biljke. Njihova vitalna energija je tako niska, niža i od nivoa u samoj biljci, da će pre izazvati brže uvenuće lista sa početka teksta. Jedini spas ovih ljudi je dugi boravak u prirodi. Vogel podseća da su američki indijanci bili svesni toga još u vreme osvajanja. Kada bi osetili da im je vitalna energija pala, odlazili bi u šumu, stali ispred velikog, zdravog bora, raširili ruke i naslonili se leđima na njegovo deblo — da se tako „napune" njegovom energijom.

### Otkriće kineskog lekara

I običaje američkih indijanaca, i nadahnute Vogelove eksperimente kruni-sao je svojim fitofiziološkim eksperimentima dr Huang Džonglin, pekinški lekar i naučnik. U ordinaciji doktora Huanga laseri i tomografi ustupili su mesto drveću jabuke i bora! Fantazmagoričnu terapiju ovog nadahnutog lekara opisao je profesor Situ Fengsen, urednik jednog kineskog medicinskog časopisa. Naime, sam profesor je tri decenije bolovao od reumatičnog oboljenja srca. Zamenu srčanog zaliska u Los Anđelesu je odbio jer je išta imala fatalan ishod kod jednog njegovog prijatelja. Bio je izmučen, slab i teško se kretao, te konačno rešio da dođe kod doktora Huanga. Prva faza lečenja sastojala se od svakodnevnog povezivanja sa drvetom jabuke pomoću dve bakarne žice. Jedna bakarna žica je negativni, druga pozitivni pol. Žice su spojene sa akupunkturnim iglama koje su postavljene na profesorove grudi, ali ne u akupunkturnim tačkama, već u krvnim sudovima. Dr Huang vrši stimulaciju igala sa dve ruke, kada se energija preraspodeljuje po celom telu, ili jednom kada ona kruži samo jednom stranom tela. Ovo se prilično razlikuje od tradicionalnog načina lečenja akupunkturom i predstavlja kombinaciju akupunkture, bioenergije i či gonga. Uz pomoć ove kombinacije ljudsko telo postaje biomagnetsko polje tj. uspostavlja se onakvo polje kakvo je imalo svako živo biće pre no što se, tehnološkom evolucijom, odvojilo od prirode i drugih živih bića i direktnog kontakta sa zemljom i tako prekinulo strujanje energije između svog biosistema i okoline.

I dok kineski institut za či gong i Kineska akademija nauka intenzivno proučavaju rezultate lečenja i pokušavaju da daju svoju teoriju, drvo jabuke samo daje odgovore: posle mesec dana terapije profesora Situa, od osam plodova jabuke na drvetu su ostala samo dva. Pola stabla se osušilo, a profesor je toliko ojačao da vozi bicikl po Pekingu i ne uzima više nikakve lekove.

Dr Huang kaže da „samo život daje život". Njegova filozofija je da je čovek samo delić prirode i da u svetu vladaju zakoni kojima se i čovek mora pokoriti. On veruje da se ćelije raka „sele" iz ljudskog organizma na drvo. Najbolje rezultate postiže u lečenju obolelih kostiju (nekroze). Od sto pacijenata kod njih osamdesetak je zabeležen napredak. Nepokretni bolesnici sada hodaju dva kilometra, 24 od njih se popelo na brdo Hiljadu Buda. Pacijenti kažu da dok su prikačeni na drvo imaju osećaj blagih strujnih udara, mnogo intenzivnije nego kod klasične akupunkture.

Ovi eksperimenti jasno pokazuju da započinje nova era u kontaktima između ljudi i ostalih živih bića na planeti Zemlji. Za razliku od analitičke zapadne nauke, ovaploćene u farmakologiji koja leči izdvojenim principima iz biljaka, sintetička naučna umetnost istoka samo potvrđuje svoje hiljadugodišnje tvrdnje da se najveća čuda dešavaju između živih bića u celini koja imaju najviše vitalne energetske potencijale. Jedan doktor medicine na simpozijumu akupunkture nedavno održanom kod nas, reče da glavni uzrok tuberkuloze mje Kohov bacil i da, kada bi ga sada svi u sali popili — ne bi se svi razboleli. Postoji, dakle, nešto u nama samima što određuje da li ćemo se razboleti ili biti zdravi. Naučna fantastika postaje stvarnost: bolesni ljudi lečiće se kontaktom sa zdravim biljkama i drugim zdravim ljudima, a ne njihovim antitelima i izolovanim molekulima. Vaše biljke na prozoru mnogo će lepše napredovati zalivane vašom iskrenom dobrotom, zdravljem i ljubavlju nego stimulativnim hemijskim sredstvom iz plastične bočice. Tajne živog biće otkrivene samo pomoću živog.

*Bjanka MATIĆ*

# KAKO SU PREŽIVELI

## SAGA O DINOSAURUSIMA (V)

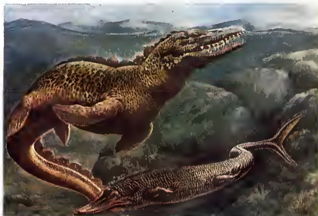
***Nijedna od mnogobrojnih teorija koje govore o uzrocima nestanka dinosaurusa nije uspela da odgovori na ključno pitanje: kako su kataklizmu koja je uništila dinosauruse, uspele da prežive neke druge vrste, recimo, prvobitni krokodili i kornjače.***

**Piše: Rade GRUJIĆ**

Svaka priča o nestanku dinosaurusa, neminovno se na samom početku mora suočiti sa dilemom: da li su oni zaista nestali, kako je opšteprihvaćeno, ili su se transformisali u druge forme koje i danas egzistiraju. Paradoksalno, obe teze imaju svoje autoritativne zagovornike, koji ih stalno potkrepljuju novim i „čvršćim“ dokazima.

Ovih dana svetske agencije su prenele dve vesti od kojih svaka dolazi sa najvišeg mesta kada je nauka u pitanju, ali su dijametralno suprotne po svojim krajnjim konsekvencama o sudbini najvećih stanovnika naše planete — dinosaurusa.

Prva vest stigla je iz NASE, nakon što je ova institucija objavila snimke meteorskog kratera na



— *U morima Tercijara jedna mososaurija (gore) — se mimoilazi sa jednom geosorijom*



# KROKODILI



*Protosuhus, najraniji predak današnjih krokodila*

meksičkom poluostrvu Jukatanu, na kojima se jasno vide novi detalji ovog kratera, koji je, kako tvrde naučnici, nastao posle pada meteorita pre 65 miliona godina i čiji je udar mogao da izazove ogromne klimatske promene koje su dovele do izumiranja dinosaurusa.

Druga vest, koja se tiče iste teme, mogla bi se nasloviti „Dinosaurusi nisu nestali!", a stigla je od grupe američkih naučnika, na čelu sa dr Džekom Hornerom, svetskim autoritetom kada su dinosaurusi u pitanju, i u njoj se kaže da je ova ekipa uspela da izdvoji genetski materijal iz kosti dinosaurusa, čije prve analize ukazuju na to da su ptice potomci tih praistorijskih životinja. Potpuniji rezultati ove neobične analize tek će uslediti, a ako se prve pretpostavke pokažu kao tačne, to će značiti da dinosaurusi nisu nestali pre 65 miliona godina, kako se obično smatra, već da su se transformisali u ptice koje su lakše podnele teret evolucije.

Bilo kako bilo, čak će i najvećim cinicima biti teško da prihvate ono što im Hornerova ekipa nudi



*Ramfosuhus, najveći do sada otkriveni predak krokodila*



*Sejmurija: ni gmizavac, ni vodozemac*

(i da u današnjim pticama vide nekadašnje neprikosnovene gospodare planete), kao što će i istinskim zaljubljenicima u dinosauruse biti teško da prihvate da je jedan meteorit, ma koliki on bio, uspeo da izazove njihovu propast, a da istovremeno preživc neke druge vrste slične njima.

## Zašto, zašto...

Do danas je u svetu nauke registrovano nekoliko desetina hipoteza koje pretenduju da daju ozbiljan odgovor na to kako su i zašto dinosaurusi iščezli sa lica Zemlje. Međutim, bez obzira na tu brojnost, nijedna od njih nije uspela da pruži odgovore na sva pitanja koja se neminovno postavljaju pred svaku od tih teorija koje pretenduju na prvenstvo. Bez obzira što je teorija koja nestanak dinosaurusa povezuje sa udarom meteorita u poslednje vreme naročito u modi, ni ona u krajnjoj linji ne daje pouzdanije odgovore od svih ostalih.

Iako je o tome dosta pisano, nije na odmet podsetiti se svih teorija koje odgovaraju na pitanje o uzrocima nestanka dinosaurusa. Pri tome, nabrojaćemo samo one koje su koliko-toliko naučno utemeljene, dok one koje su više u domenu mašte ne vredi ni pominjati. Dakle, idemo redom.

— dinosaurusi su nestali zbog klimatskih promena u periodu ranog kenozoika,

— dinosaurusi su nestali zbog porasta/pada spoljne temperature, što je uticalo da se iz jaja izležu samo mladunci jednog pola;

— dinosaurusi su nestali zbog efekta staklene bašte, kao posledice ogromnih vulkanskih aktivnosti,

— dinosaurusi su nestali zato što su bili suviše veliki;

— uništile su ih bolesti i epidemije;

— izumrli su zbog gladi jer se biljojedni dinosaurusi nisu mogli privići na novi biljni svet nastao u periodu Krede;

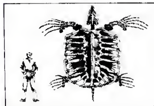
— uništili su ih otrovi koji su se nalazili u biljkama koje su nastale tokom Krede,

— rani sisari su uništavali njihova jaja,

— dinosaurusi su nestali zbog poremećene ekološke ravnoteže, nastale zbog toga što su rani sisari jeli njihovu hranu;

— katastrofu dinosaurusa je izazvala promena Zemljinog magnetnog polja;

— eksplozija neke „obližnje" supernove dovela je do bombardovanja Zemlje ogromnim količinama kosmičkih i gama zraka i nestanka određenih vrsta, među njima i dinosaurusa.



*Skelet arhelona, primitivne kornjače, u odnosu na čoveka*



— udar komete o Zemlju koji je doveo do naglog porasta temperature i izumiranja dinosaurusa;

— sudar asteroida ili meteora sa Zemljom, čime je oslobođena ogromna količina čestica prašine, što je nekoliko godina sprečavalo normalnu fotosintezu i tako dovelo do izumiranja biljaka kojima su se hranile određene vrste, među kojima i dinosaurusi,

I tako dalje, i tako dalje!

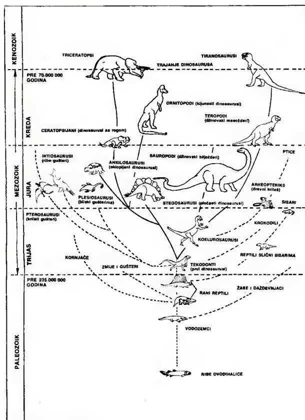
Sve ove teorije, kao i veliki broj onih koje ne vredi ni navoditi, pate od istog nedostatka: nijedna naime ne daje odgovor na pitanje selektivnosti pretpostavljene katastrofe, odnosno, zašto su za razliku od dinosaurusa uspele da prežive neke njima slične vrste. Recimo — prvobitni krokodili.

## Osuđeni na preživljavanje

Prva vrsta koja se može uzeti kao predak današnjih krokodila pojavila se dosta pre prvih dinosaurusa, u periodu Perma, dobila je ime **sejmurija**, bila je dugačka šezdesetak centimetara, od kojih je dvanaestak odlazilo na lobanju. Imala je veoma primitivnu građu koja i dan-danas predstavlja zagonetku za naučnike. Zbog oblika pršljenova i činjenice da je u potpunosti živela na kopnu bila je svrstana u gmizavce, ali je zbog strukture svoje lobanje pripadala i žabolikim vodozemcima.

Ipak, za prave potomke krokodila može se reći da su nastali početkom Trijasa, dakle, kada i prvi dinosaurusi, ali su za razliku od njih uspeli da prežive katastrofu do koje je došlo krajem perioda Jure. Današnji krokodili direktni su potomci malih **pseudosuhija**, od kojih je najrasprostranjeniji bio **protosuhus**, koji je imao mnogo razvijenije i nešto duže udove od nogu krokodila, svojih današnjih rođaka, pa se zato i mogao kretati znatno brže od njih. Veća mogućnost kretanja na kopnu činila je to da protosuhus, za razliku od današnjih krokodila, aligatora i kajmana koji pretežno žive u blizini vode, veći deo vremena provodi na kopnu. Tek su naslednici protosuhusa, recimo **notohamps**, vreme radije provodili u vodi, tako da su im se noge vremenom transformisale u snažna peraja, a njihov nekada moćni oklop je nestao. Protosuhus je bio relativno mali, dužine do jednog metra, ali su njegovi naslednici dostigli veličinu koja je bila impresivna. **Geosorija**, čiji je skelet nađen na prostoru današnje Evrope, dostizala je dužinu od dva metra, da bi se u periodu Jure razvili primerci poput gigantskog **nistriosaurusa**, otkrivenog u srednjoj Nemačkoj, koji je bio dug deset metara, sa koštanim pločama kojim su mu bila okloppljena leđa. Međutim, i on je bio skroman u odnosu na **ramfosuhusa** koji je dostizao dužinu od sedamnaest metara, koji je živeo u Pliocenu, i čiji su ostaci nađeni na prostorima Azije, tako da se smatra da predstavlja pretka gavijala, indijskog krokodila. Slične dimenzije imao je i jedan drugi predak krokodila, **deinosuhus**, koji je dostizao petnaest metara dužine.

Što se kornjača tiče, njihova pojava se takođe vezuje za početak Trijasa, i najstarije među njima ponašale su se kao kopnene životinje, skromnih dimenzija, kao i većina današnjih kornjača (dvadesetak centimetara). Prilagodivši se, kasnije, životu u vodi, prvo u slatkoj, pa onda i u slanoj, dostigle su i ogromne dimenzije, veće od najvećih danas poznatih kornjača. Među najvećima je svakako vrsta nazvana **arhelon**: živela je u Kredi i dostizala dužinu oko četiri metra (najveći primerci današnjih kornjača dostižu dužinu do dva i po metra). Njegov oklop




*Porodično stablo dinosaurusa*

činilo je nekoliko koštanih ploča, i taj lagani oklop omogućavao im je lako kretanje u vodi.

Zašto se, dakle, ove dve vrste, koje su i po dimenzijama i po načinu života bile slične dinosaurusima, uspele da ostave potomke koji koliko-toliko liče na njih, dok od dinosaurusa nema ni traga ni glasa (hipotezu o pticama kao direktnim potomcima dinosaurusa ostavićemo još uvek onima koji u nju veruju), ostaje jedna od najvećih tajni evolucije. Šta se zaista dešavalo na Zemlji pre 65 miliona godina verovatno će zauvek ostati nepoznato, iako mnogi tvrde da znaju odgovore. Ti odgovori i najverovatnije hipoteze o nestanku dinosaurusa (udar meteora) biće tema narednog nastavka „Sage o dinosaurusima".

*— nastaviće se —*

# GRENLAND OTKRIVA TAJNE

## ZALEĐENA ISTORIJA

***Budućnost naše planete može biti zakopana u njenoj prošlosti — u naslagama leda u kojima su ostali zapisani podaci o nekadašnjoj klimi Zemlje***

Ledeni pokrivač na Arktiku i Antarktiku čuva pod sobom ključeve burne istorije klime na Zemlji i to najviše zahvaljujući tome što sneg tamo pada tokom čitave godine i nikada se ne topi. Kada sneg pada on sa sobom u ledene slojeve unosi i znatnu količinu vazduha, koji se onda sa sve većim pritiskom u ledenim slojevima sabija i pretvara u sićušne mehuriće vazduha. Ovi sićušni mehurići vazduha služe naučnicima kao minijaturne vremenske kapsule u kojima su sačuvane informacije o temperaturi i sastavu vazduha, o veštačkim i prirodnim padavinama, koje se protežu unazad u istoriju i po nekoliko stotina hiljada godina.

Da bi se otkrila burna istorija klime na Zemlji, koja je skrivena u dubokim slojevima leda, dve grupe naučnika, jedna američka smeštena u bazi na najvišem vrhu ledene kape Grenlanda na visini od 3231 metra, i druga ruska u bazi „Vastok" u istočnom delu Antarktika već godinama buše ledene slojeve, dopirući i vadeći iz dubokih slojeva ledene uzorke čiju su starost utvrdili na sto šezdeset hiljada do dve stotine hiljada godina.

**1790 GODINA:**

**Dubina 70 metara; proučavanjem nivoa sulfata i nitrata u ledenim slojevima naučnici su u stanju da otkriju uticaje ljudske aktivnosti, kao što je na primer, sagorevanje fosilnih goriva tokom poslednjih stotinu godina.**

**1450—1850 GODINA:**

**Dubina 140 metara; proučavanjem promena izotopa kiseonika u ledenim slojevima naučnici su u stanju da utvrde početak perioda globalnog hlađenja Zemlje, poznatog kao malo ledeno**

### Ostaci vulkanskih erupcija

Primenjujući različite metode za utvrđivanje starosti izvađenih uzoraka leda, naučnik Paul Majevski

**vidimo te klimatske promene i cikluse u budućnosti".**

doba. Sa snižavanjem temperature snižavala se i količina kiseonika u ledenim slojevima.

**1100–1400 GODINA:**

Dubina 220 metara; sa sve dubljim prodiranjem bušilice u ledene slojeve mehurići vazduha u ledu su se pod pritiskom leda postepeno sve više sabijali, ali su još uvek bili vidljivi se ljudsko oko.

**1240 GODINA:**

Dubina 240 metara; na ovoj dubini mogu se zapaziti istopljeni slojevi leda, što ukazuje na period zagrevanja Zemlje u Srednjem veku. U to doba temperature su bile više od današnjih prosečnih.

**8000 GODINA P.N.E.:**

Dubina 1670 metara; naučnici su 1991. godine izvukli uzorke leda iz ove dubine. Oni smatraju da se na ovoj dubini nalazi sabijen sneg koji je padao pre deset hiljada godina. Sa sve većim sabijanjem slojeva fizička svojstva leda počinju da se menjaju. Led ovde postaje kristalno proziran i u njemu nema više mehurića vazduha, što je posledica ogromnog pritiska. Kada se uzorci leda izvuku na površinu i ostave u zamrzivačima da se „odmore" u njiho se mehurići vazduha ponovo javljaju.

**12.000 GODINA P.N.E.:**

Dubina 1835 metara; led se ove dubine potiče iz poslednjeg ledenog doba. Naučnici će nastaviti da tragaju za ostacima prastarog vulkanskog pepela, kako bi tačno utvrdili starost uzoraka leda.

**198.000 GODINA P.N.E.**

Dubina 3300 metara; da bi bušilica stigla do ove dubine potrebno je dva sata rada. Naučnici smatraju da je starost leda se ove dubine oko dva stotine hiljada godina, a to je nešto ranije od vremena kada se čovek počeo da oblikuje u današnjem anatomskom pogledu.

i njegove kolege s Univerziteta Nju Hempšajr u Daremu, koji u okviru „Projekta—2 za istraživanje ledenog pokrivača Grenlanda" rade na ovim istraživanjima uspeli su dosta toga da utvrde. U gornjim slojevima leda su otkrili tragove radioaktivnih čestica koje potiču od nesreće na nuklearnoj centrali u Černobilu 1986. godine, zatim tragove vulkanskog pepela i čestice prašine od erupcije vulkana Maunt Sent Helens u državi Vašington 1980. godine, u nešto dubljim slojevima od erupcije vulkana Laki na Islandu iz 1783. godine, i najzad u najdubljim slojevima od erupcija svih ostalih vulkana u istoriji Zemlje, sve do poznate erupcije vulkana Vezuv, koji je 79. godine nove ere zatrpao Pompeju i Herkulanum u Italiji.

Tokom daljeg istraživanja Majevski i njegove kolege otkrili su u dubokim slojevima leda i specifičnu vrstu prašine iz daleke pustinje Gobi u Kini. Naučnicima je, naime, još od ranije bilo poznato da prolećne i letnje oluje u ovoj pustinji podižu u visine i raznose njen pesak na velike daljine, ali su bili prilično iznenađeni kada su čak i na Grenlandu, u dubokim slojevima leda, otkrili pesak iz pustinje Gobi. Njihovo iznenađenje je bilo još veće kada su starost tog peska utvrdili na preko deset hiljada godina.

Sa sve većim bušenjem slojeva leda na Grenlandu, Majevski i njegove kolege nailazili su na sve veća iznenađenja. Tako su u tim slojevima otkrili zrnca takozvanog vulkanskog stakla ili minerala oksidijan, koji su po svom sastavu i morfologiji bili sasvim slični zrncima oksidijana nađenim na dnu velikih dubina u Atlantskom okeanu. Starost zrnaca oksidijana iz dubokih slojeva grenlandskog leda bila je utvrđena na sedamdeset hiljada godina.

Proučavajući sadržaj ugljen-dioksida u tim dubokim ledenim slojevima, američki naučnici su pronašli dokaze o uzročnoj vezi između ugljen-dioksida i procesa zagrevanja i hlađenja Zemljine atmosfere, što im je omogućilo da dođu do informacija o globalnim klimatskim i temperaturnim ciklusima kroz istoriju Zemlje. U vezi sa tim Piter Gruts, član naučne grupe Majevskog, kaže: **„Nama je poznato, na primer, da je poslednje ledeno doba trajalo stotinu hiljada godina i da se završilo pre otprilike 12.000 godina, a da se jedno drugo, isto tako veoma dugo i hladno doba završilo pre oko 130.000 godina. Međutim, nama nedostaju detaljniji podaci o tim ledenim dobima, pa ako bismo uspeli da saznamo više o njima, onda bismo mogli ekstrapolacijom da pred-**

S obzirom da primaju manje od 8 cm padavina godišnje, naučnici Arktik sa Grenlandom i Antarktik smatraju za pustinjske oblasti. Za razliku od vrelih pustinja, padavine u ovim oblastima ostaju zamrznute i sačuvane, predstavljajući tako, po rečima Majevskog, „fenomenalnu priču, koja tek treba da se ispriča". U toj priči ostali su zapisani podaci o hemijskom sastavu atmosfere, ljudskoj delatnosti i drugim pojavama iz istorije naše Zemlje.



***Struja života u drevnim „dalekovodima"***
***Kakve se još tajne kriju u ovim lepoticama?***

U dosadašnjim istraživanjima leda na Grenlandu, naučnici izveštavaju da su otkrili veoma zanimljive atmosferske anomalije. Tako, na primer, tokom 1815. godine temperatura se toliko bila spustila da su je ljudi zapamtili kao „godinu bez leta". Slike i crteži slikara iz tog vremena prikazuju nebo u žućkastotamnim tonovima, za koje naučnici danas kažu da je došlo kao posledica povećanja sumpor dioksida, vulkanske prašine i čestica od erupcije vulkana Tambora na ostrvu Sumbava u Indoneziji. **„Sa uzorkom padavina iz te godine, sačuvanim u grenlandskom ledu, mi smo uspeli da otkrijemo stvarni hemijski sastav atmosfere u toj godini"**, kaže Majevski.

## Bušotine do Zemljine prošlosti

Povećanje industrijskog zagađivanja takođe leži zapisano u zamrznutim slojevima grenlandskog leda. Zapisujući istoriju atmosfere u našem dobu na Zemlji, Majevski kaže: **„Naučnici su u stanju da otkriju iz slojeva leda čak i takav podatak da je u Sjedinjenim Američkim Državama stupio na snagu te i te godine Zakon o čistom vazduhu"**. Razlaganjem sumpor-dioksida u atmosferi dobija se sumporna kiselina, koja se onda na Zemlju spušta kao kisele kiše. Uzorci iz slojeva leda izvađenih na Grenlandu ukazuju kada su se količine sumpor-dioksida u atmosferi počele da smanjuju, što je onda ukazalo i na to kada je pomenuti zakon počeo da deluje.

Međutim, grupa pomenutih naučnika biće u stanju da sazna kakva je bila klima na Zemlji i mnogo ranije od Industrijske revolucije. Smeštene u posebne geodezijske kupole i zaštićene od jakih snežnih mećava i oluja, burgije ovih naučnika treba da izvade iz bušotina uzorke leda sa dubine od oko 1.500 metara, iz kojih će onda dobiti podatke o istoriji Zemljine atmosfere za poslednjih deset hiljada godina. Iz bušotina kroz sledećih 1.500 metara naučnici treba da dobiju podatke iz prethodnih stotinu devedeset hiljada godina Zemljine istorije. Svi izvađeni uzorci leda treba, zatim, da se iseku u manje komade, da se smeste u frižidere sa niskom temperaturom i upute na analize u laboratorije po čitavom svetu.

Naučnik Majevski, međutim, predviđa da će posle ovakvog istraživanja na Grenlandu uspeti da se prebaci u oblast Antarktika, gde kaže da postoje najstariji slojevi leda i gde se nada da će bušotine uspeti da dopru i do dubine od pola do dva miliona godina Zemljine istorije.

*M. Đurić*

**Virus kao uzročnik raka**

# „SAFARI TUMOR" DOKTORA BARKITA



***Lekari su znali da su mnogi virusi uzročnici raka kod životinja, a da su nedavno utvrđeni i kod ljudi. Kada je to bilo utvrđeno odmah je pronađen i način uspešnog lečenja tog oblika malignog tumora.***

Maja 1962. godine glavni urednik poznatog časopisa za rak „Britiš Džornel of Kanser" primio je podužı izveštaj od doktora Denisa Barkita, lekara koji je radio u bolnici „Mulago" u Kampali, glavnom gradu Ugande. U izveštaju je doktor Barkit opisivao svoja putovanja od preko 16 000 kilometara po čitavom afričkom kontinentu u potrazi za jednim neobičnim oblikom raka koji je, uglavnom, napadao decu ispod trinaest godina.

Stranice imenovanog časopisa retko su dotad bile dostupne nepoznatim lekarima, pogotovu ako se njihovi izveštaji nisu odnosili na visoko stručnu stranu istraživanja raka. Međutim, u izveštaju doktora Barkita bilo je nečega što je glavnog urednika pobudilo da njegov izveštaj objavi u časopisu. Posle objavljivanja izveštaja doktor Barkit je odjednom postao veoma poznat među svetskim kancerolzima, a njegov „safari tumor", kako su ga nazvali, postao je klasičan primer savremenog medicinskog istraživanja. Oblik raka koji je doktor Barkit istražio dobio je, zatim, u zvaničnoj medicinskoj literaturi naziv „Barkitov tumor", a njegovo istraživačko delo dovelo je do novih ideja o tome kako tretirati izvesne oblike te opake bolesti.

Poznati britanski naučnik-kancerolog, profesor Piter Aleksander, ovako je dao mišljenje o dostignuću doktora Barkita: „Rak nije neizlečiva bolest i mnogi oblici raka mogu se uspešno lečiti. Međutim, kada je reč o Barkitovom tumoru veoma je značajno što se taj oblik raka može lečiti u razvijenoj fazi, kada bi gotovo svi stručnjaci rekli da su sve mogućnosti lečenja beznadežne. Doktor Barkit je još jednom pokazao da se u istraživanju raka ne može ići drugim putem sem ljudskim mozgom i pažljivim osmatranjem".

### Čudni otoci na vilicama

Doktor Barkit je u Drugom svetskom ratu radio kao vojni lekar u bolnici „Mulago" u Kampali i od onda se iz nje nije pomerao. Jednog dana 1957. godine njemu je prišao jedan od njegovih kolega i zamolio ga da pogleda jednog sedmogodišnjeg dečaka koji je imao simetrične otoke na obe strane gornje i donje vilice. Njega je ovaj slučaj zainteresovao. Snimio je na rendgenu dečakove otoke i zadržao ga u bolnici na posmatranju.

Posle nekoliko nedelja na jednom drugom dečaku ponovo je zapazio otoke na vilicama. Odveo ga je na snimanje i posmatranje, a zatim je istraživanju otkrivenog tumora pristupio veoma brižljivo. Ubrzo je otkrio da kad god bi na nekom dečaku postojao tumor na vilicama, da bi, negde u njegovom telu, postojao i drugi tumor. Ispitivanja su mu, ubrzo, pokazala da je tumor na vilicama bio samo deo opakog malignog oboljenja u telu koje se veoma brzo razvijalo. Utvrdio je da se tumor na vilicama za 48 sati gotovo udvostručavao, a da je srednji prosek smrtnosti od trenutka otkrivanja prvih znakova tumora iznosio svega nekoliko meseci.

Nekako u to vreme doktor Barkit je sreo jednog svog kolegu kancerologa sa Južnoafričkog instituta za medicinska istraživanja koji mu je, pregledavši rendgenske snimke tumora na dečijim vilicama, rekao da se taj oblik tumora uopšte ne pojavljuje kod dece u Južnoj Africi. Ovakav odgovor naveo je doktora Barkita da se zapita: „Ako se on ne pojavljuje kod dece u Južnoj Africi, a tako je čest kod dece u Ugandi, gde se onda pruža granica koja sprečava njegovo širenje?"

### Na safariju u potrazi za tumorom

Prikupivši početni istraživački fond, doktor Barkit ga je iskoristio da gotovo svim bolnicama u Africi uputi dopis u kojem je od tamošnjih lekara tražio podatke da li su u svom području zapazili znake opisanog tumora. Iz odgovora je zapazio da se pojava tumora ograničavala na relativno uzan pojas koji se pružao preko tropske Afrike, a zatim duž njene istočne obale. Međutim, čudan podatak je bio da su u samom pojasu postojala izvesna mesta u kojima je tumor bio potpuno nepoznat.

Iz ovoga je zaključio da je trebalo pronaći kuda se pružala linija koja je delila područja u kojima se tumor javljao od onih u kojima ga nije bilo. Nabavivši jedno terensko vozilo, on je u pratnji dvojice svojih kolega lekara, krenuo oktobra 1961. godine na svoj „safari tumor". Tokom deset putovanja obišli su 56 bolnica u devet afričkih zemalja. U svim mestima u kojima su se zadržavali održavali su sastanke sa lekarima, lekarskim pomoćnicima i medicinskim sestrama. Posle gotovo četvoromesečnog putovanja po bespućima Afrike, decembra iste godine vratili su se u Kampalu, s izvanredno bogatim podacima o onome što su istraživali.

O postojanju opakog malignog oboljenja nije bilo nikakve sumnje u područjima u kojima se javljala ta bolest je zahvatala više procenata dece. U Mozambiku je u jednoj bolnici za četiri godine bilo registrovano četrdesetoro dece, dok je u jednoj bolnici u Tanzaniji za tri meseca bilo šest slučajeva oboljenja od te bolesti.

Doktor Barkit i njegove kolege otkrili su u tom „safari tumoru" jednu veoma važnu činjenicu — bila je to tačna granica na kojoj se pojava malignog tumora zaustavljala. U Centralnoj Africi, u blizini ekvatora, maligni tumor se nije javljao na visinama većim od hiljadu metara, a u Svazilendu na visinama većim od 330 metara. Na osnovu toga su zaključili da prostiranje

malignog tumora nije bilo ograničeno nikakvom prostorno-geografskom, već visinskom barijerom.

### Ne visinska, već temperaturna barijera

Ovo im je u prvom trenutku izgledalo potpuno nelogično. Međutim, Aleksander Hedou, direktor Instituta za istraživanje virusa u mestu Entebe u blizini Kampale, ubrzo im je dao delimičan odgovor na tu prividnu zagonetku. On im je, naime rekao da je ta visinska, u stvari, bila temperaturna barijera. Maligni tumor se, očigledno, javljao u područjima u kojima je temperatura uglavnom bila iznad 41 stepena Celzijusovih. U ostalim područjima, odnosno na većim visinama, gde je temperatura bila niža, kod dece se ova vrsta malignog tumora retko javljala. Tako je prvi put u istoriji medicine bilo otkriveno da je pojava malignih tumora bila povezana s jednom klimatskom pojavom.

Kada je posle toga doktor Barkit krenuo na svoj drugi „safari tumor", preko čitavog kontinenta u Zapadnu Afriku, pred njim se pojavila nova zagonetka. U južnim krajevima Nigerije, tumor je bio široko rasprostranjen. Međutim, u gusto naseljenim severnim krajevima te zemlje, oko grada Kano, maligni tumor je bio gotovo nepoznata pojava. Slično je bilo i u Gani. Tumor se retko javljao na severu zemlje, ali zato vrlo često na jugu, sem oko grada Akre na obali. Sada su za rešenje ove zagonetke priskočile doktoru Barkitu statističke tablice i karte u pomoć. One su pokazivale da godišnji prosek padavina kiša u južnoj Nigeriji i bliskoj Gani iznosi između 150 i 250 santimetara. Grad Kano na severu, gotovo na samom rubu Sahare, ima godišnji prosek padavina oko 75 santimetara, dok je region oko grada Akre jedno od najsuvljih mesta na zapadnoafričkoj obali. Tako je doktor Barkit došao na ideju da je pojava tumora na neki način povezana s kišnim padavinama, isto kao što je povezana i s temperaturom.

### Pronađen virus uzročnik raka

Bolest čija je pojava bila povezana s temperaturom i kišnim padavinama nagoveštavala je na neki način da je u njeno širenje bio umešan neki insekt. Jedan lekar, kolega doktora Barkita, ukazao mu je na činjenicu da se dobijena karta rasprostiranja malignog tumora prilično poklapa s kartom rasprostiranja ***febris flava***, ili žute groznice. Žutu groznicu, kao što je poznato, prenosi jedna posebna vrsta komaraca, ***Aedes oegypti***, koja, uglavnom, živi u toplim i vlažnim područjima i tu zarazu prenosi na svoje žrtve preko virusa ***amaril***. Tako mu je taj kolega ukazao na zaključak da bi taj virus mogao biti uzročnik malignog tumora.

Ovo je, svakako, bila jedna od najinteresantnijih hipoteza koja se pojavila u toku istraživanja raka. U svetu medicine bila je poznata činjenica da su virusi bili uzročnici pojave raka kod životinja. Sada je, međutim, i na ljudskim bićima bila pronađena vrsta raka koja je ukazivala da bi njegov uzročnik mogao biti neki virus. Uzbuđenje i oprezan optimizam zavladali su u krugovima medicinskih stručnjaka u bolnici „Mulago".

Optimizam je bio opravdan i zbog jednog drugog razloga. Naime, bio je pronađen i način uspešnog lečenja pomenutog malignog oboljenja. Januara 1960. godine jedna grupa medicinskih naučnika sa njujorškog Instituta „Sloan—Ketering" za istraživanje raka, bila je prispela u Istočnu Afriku da ispita i proveri neke nove lekove i postupke u lečenju raka. U grupi se nalazio i Džozef Barkenal, jedan od tadašnjih vodećih svetskih stručnjaka iz oblasti hemoterapije raka. On je doktoru Barkitu dao izvesnu količinu novog leka kojeg je doneo sa sobom, ***metotreksata.***

Svi antikancerozni lekovi su, gotovo po pravilu, visoko toksični, jer je njihov prvenstveni zadatak da uništavaju kancerozne ćelije, koje se često ne razlikuju mnogo od zdravih. Pa i pored svega toga, u jednom izveštaju Svetske zdravstvene organizacije stoji da „ . . dozirTanje tih lekova u većini slučajeva treba da bude sasvim blizu maksimumu koji organizam može da podnese".

Doktor Barkit se, međutim, nije pridržavao ovog uputstva, već je na opitnim životinjicama tu vrstu malignih tumora počeo da napada malim dozama pomenutog leka. „Početni uspesi takvim metodom su nas veoma uzbudili i ohrabrili", pričao je kasnije doktor Barkit, „naročito kada smo bolest mogli da lečimo u početnoj fazi razvoja. Relativno mali tumori počeli su da nestaju".

### Uspešno lečenje Barkitovog tumora

Jednog od prvih pacijenata doktora Barkita, devojčicu od sedam godina, odvela je majka kao izlečenu iz bolnice već posle primanja jedne šestine predviđene doze metotreksata. Kada je ovu devojčicu obišao jedan od lekara iz ekipe doktora Barkita posle godinu dana ona je bila potpuno zdrava. Osam godina posle lečenja ona nije pokazivala nikakve znake ranijeg oboljenja.

„Od tog vremena", izneo je doktor Barkit na jednom kongresu medicinskih stručnjaka za rak, „mi smo pacijentima davali samo po jednu umesto tri injekcije toga leka. Imali smo priliku da se uverimo da je maligni tumor ne samo potpuno nestajao, već da je dolazilo i do potpunog izlečenja".

Doktor Barkit je svoj uspeh lečenja koji se, inače, normalno smatrao kao potpuno neadekvatna terapija, objašnjavao sledećim rečima: „Mislim da je količina antikancerozног leka koju sam davao uništavala dovoljnu masu tumora i da istovremeno time nisam slabio otpornu moć organizma. Dotada ustaljene velike doze leka mogle su u početnom stadijumu da unište veću količinu kanceroznih ćelija, ali su istovremeno mogle sasvim da oslabe i ćelije imunog sistema bolesnika". U grupi svojih prvih bolesnika doktor Barkit je u preko dvadeset procenata slučajeva uspeo da postigne potpuno povlačenje malignog tumora, što je u hemoterapiji te bolesti bilo u to vreme jedno od najvećih dostignuća.

Dostignuće doktora Barkita otkriva danas i neka nova iznenađenja. Pregledajući u Londonu patološke nalaze limfnih oboljenja kod šezdeset i tri deteta, jedan britanski lekar je utvrdio da se u devet slučajeva radilo o „Barkitovom tumoru". Slično je i njujorški kancerolog Džozef Barkenal, pregledavši po povratku iz Afrike u Njujork istorije bolesti nekih dečijih tumora u „Memorijalnoj bolnici", pronašao očigledne dokaze bolesti „Barkitov tumor". Posle toga je postojanje te bolesti bilo utvrđeno u još dvadeset drugih zemalja.

Odmah se, razumljivo, postavilo pitanje otkud se ta bolest mogla pojaviti na tako neočekivanim mestima, daleko od tropa, kao što su London i Njujork. Odgovor je mogao biti samo u virusima. Prilikom istraživanja, u „Barkitovom tumoru" su, naime, bila pronađena dva tipa virusa. Prvi tip je otkrila grupa medicinskih stručnjaka iz Instituta za istraživanje virusa u mestu Entebe, dok su drugi tip otkrila dvojica britanskih naučnika u bolnici „Midlseks" u Londonu. Opravdano se počelo pretpostavljati da ti virusi mogu biti uzročnici pojave malignih tumora, jer da to nije bilo tako oni bi bili bezopasni saputnici u ljudskom organizmu.

Mnogi naučnici danas razmatraju mogućnost da jedan ili drugi tip virusa mogu biti uzročnici ove bolesti u spoju sa nekim trećim tipom virusa, ili čak sa nekim nesrodnim organizmom, kao što je plasmodijum, koji prouzrokuje malariju. Topla, vlažna klima pruža najpovoljnije uslove za pojavu takve bolesti, ali je izneta pretpostavka da se u retkim slučajevima ona može pojaviti i u umerenim klimatskim uslovima.

Posle prvih izveštaja o „Barkitovom tumoru" američki Nacionalni institut za proučavanje raka organizovao je svoju isturenu istraživačku stanicu pri bolnici „Mulago" u Kampali. Ovde se reagovanja bolesnika na lekove i jačanje njihovog imunog sistema upoređuju sa pojavama kod drugih bolesnika u Africi i onih u Americi.

Značaj i važnost ovih proučavanja leže u činjenici da postoji povezan odnos između različitih oblika limfoma (uključujući i Barkitov) i leukemije. Medicinski naučnici se ovde nadaju da bi uspešno lečenje „Barkitovog limfoma" moglo da ukaže na efikasne metode lečenja sličnih tipova malignih tumora.

*Momčilo Đurić*

*SF priča*

# ROSKOV SVET

Stajao je kraj prozora vikendice zagledan u kišno noćno nebo. Samo tama. Ništa od spektakla na nebu, koji su novinari obećavali i ništa od bezbroj zvezda padalica koje su trebale zasuti nebo kada zemlja prođe kroz rep komete, koja je nedavno prohujala opasno blizu zemlje. Došla je iz dubine svemira, mračna i neprimetna i posejala kratkotrajnu paniku na zemlji. Ljudi su se umirili tek kada je nestala u pravcu sunca, rasipajući za sobom gasove i kamenje, kroz koje je sada trebalo proći zemlja. Prvi ju je opazio Kinez Ćeng i o tome su Kinezi odmah obavestili svetsku astronomsku asocijaciju. Ali dok se i Amerikanci nisu i sami uverili u to nisu poverovali ne shvatajući da neko drugi može nešto pre njih otkriti, kad oni imaju najsavršenije uređaje na zemlji i u orbiti. Na kraju morali su se pomiriti sa tim da se kometa nazove po Ćengu

Iznenada nebo se poče osvetljavati uprkos noći i uprkos oblacima Kao da se sunce rađa gore iznad oblaka A onda se ta svetlost probi kroz njih i blještavi zrak se zari u zemlju Posle blagog potresa sve se umiri

Miloš ogrte laku kabanicu i navukavši kapuljaču krete u pravcu pada meteorita osvetljavajući put snažnom baterijom Koliko je ocenio taj meteorit je pao vrlo blizu, nekih stotinak metara od njegove vikendice, na ledinu gde još uvek na sreću nije niko živeo

Kiša je još uvek padala i munje bi ponekad osvetlile ceo kraj, tako da se lakše orijentisao i ubrzo dođe do rupe u zemlji iz koje je još izbijala para i toplota. Za sada se zadovoljio samo konstatacijom da je tu zaista nešto palo, a sutra kada svane i kiša prestane doći će ponovo da malo bolje pogleda taj kamen, koji možda ne bi bio tako čudan da nije pao sa neba

Vraćao se u vikendicu orijentišući se po slabom svetlu koje je dopiralo iz sobe vikendice U jednom trenutku nešto šušnu i protrča kraj njega. Zbunjen zastade jer ovde nije odavno video ni divlje životinje niti zalutale pse ili mačke. Razmišljajući šta bi to moglo biti on krenu napred ali kad diže glavu primeti da se svetla vikendice više ne vide. Ubrza korak da vidi o čemu se to radi Da li je nestalo struje ili je nešto drugo u pitanju. Tek kada priđe sasvim blizu on primeti kuću koja kao da se pomaljala iz magle koja se razilazi On tu halucinaciju pripisa umoru i kiši koja je još uvek padala i uđe unutra otresajući kabanicu.

Noć je već bila odmakla i Miloš oseti neodoljivu želju za spavanjem Na brzinu se svuče i bacivši stvari na stolicu uvuče se u postelju Dobovanje kiše po oknima brzo ga uspava. I još dok je delićem svesti bio budan poče san, tako da nije shvatio šta je u stvari to što se počelo dešavati.

Osetio je kraj sebe toplo žensko telo i nežnu ruku koja ga miluje po celom telu I znao je ko je to iako je ležao zatvorenih očiju. Prepoznao je taj dodir i nije se iznenadio otkuda ona tu kraj njega iako su prošle godine otkada su se poslednji put videli iako su između njih stotine kilometara i zamišljena crta granice na kojoj stoje vojnici razdvajajući dve države.

Dok ga je ruka milovala i usne ispitivale njegovo telo prisećao se nekadašnjih dana, male sobe u Dubravi u zaleđu Šibenika, kada je poslednji put osetio Mirandinu ruku na sebi i upamtio svaki njen zglob, mekoću kože mirisa mora. Rastali su se u predvečerje jednog običnog letnjeg dana i u predvečerje rata, koji je izbio na izgled neočekivano i besmisleno. Dugo nije mogao poverovati da je sve to istina i da to nisu samo slike sa ekrana već stvarnost. Ali vozovi su stali i pisma su prestala stizati A želja je postajala sve veća što je vreme odmicalo.

A rat je prestao i počele su stizati vesti ali ne i pisma. Ona je otišla iz Dubrave Udala se negde u Kaštelima. Setio se kako je zaplakao kada je to čuo. I nije joj mogao poželeti sreću jer ju je još uvek suviše voleo i želeo. I nije imala sreće. Muž joj je poginuo kada je rat tako reći bio gotov a ona je ostala sama očekujući bebu.

Činila se tako daleko tada ali nije prestajao mislIti o njoj. I evo sada ove noći opet je kraj njega i ljubi ga kao nekada ili kao nikada. On joj uzvraća lenjo se okrećući ka njoj i čvrsto stiskajući je u naručje šapuće, bezbroj puta ponavljajući samo njeno ime.





— Miranda, Miranda, Miranda . . .

Ona je čutke naslonila glavu na njegove grudi i plakala, kao i one noći kao da je tada slutio kraj. I prvi put posle te noći on zaspa sa osmehom na licu.

Visoko sunce ga je probudilo i on nesvesno pođe rukom ka delu kreveta gde je očekivao da će naći Mirandu ali nađe samo praznu postelju i posteljinu izgužvanu kao da je još neko spavao kraj njega. Miloš u čudu zavrte glavom i javi mu se neka misao. Brzo se obukavši izađe napolje i potraži meteorit koji je noćas pao.

Po danu je to izgledalo sasvim drugačije. Kamen se ohladio i prestao isparavati. Oko gromade prečnika pola metra ležali su sitniji komadi. Miloš uze nekoliko i strpa ih u džepove, zagledajući ih i čudeći se njihovom neobičnom izgledu. Bili su ljubičaste boje i prošarani zlatastim nitima a pod prstima se osećalo kao da su presvučeni najfinijim prahom. U rupi, koju je meteorit napravio svojim padom niklo je nekoliko gljiva koje su se presijavale na jutarnjem suncu kao da su poprskane draguljima.

Miloš je začuđeno gledao u njih i divio se njihovoj lepoti. Ali se još više začudi kada na njih slete jato vrabaca i poče ih kljucati, veselo cvrkućući. On korakom ka njima da uhere neku pečurku dok ih još ima i vrapci prhnuše u nebo i na Miloševo zaprepašćenje oni počeše bledeti kao da postaju providni a zatim nestaše a on je još neko vreme čuo njihov cvrkut.

Ostala je još jedna gljiva i on je pažljivo ubere i stavi u najlon kesicu pa u džep. Tek što to uradi začu buku motora. Neka kola približavala su se seoskim putem. Miloš se izmače od meteorita i pođe ka kolima. Bio je to ustvari kombi bele boje sa ogromnom nalepnicom na vratima. I on, dok se kombi zaustavljao kraj njega pročita „Geofizički institut".

— Izvinite da li znate gde je pao meteorit? — upita ga vozač.

— Kako da ne, eno petnaestak metara napred pa malo levo.

Vozač produži još malo napred a zatim iz njega izađe nekoliko ljudi i dadoše se na posao, sakupljali su kamenje u kontejnere i fotografisali krater i okolinu. Miloš ih je pažljivo gledao i muvao se oko njih spreman da pomogne ako to oni zatraže.

Ali oni brzo završiše svoj posao i pošto odnesoše materijal u kola povadili su sendviče i seli napolje da doručkuju, pričajući i smejući se glasno.

Miloš se neprimetno povuče i pođe ka vikendici i negde pred ulaskom ču zvuk motora kombija i okrenuvši se vide ga kako nestaje u daljini.

Ušavši u kuću poče se prisećati neobičnih događaja od sinoć i od jutros i pokušao ih je rastumačiti i došao je do zaključka da kamen meteorita izaziva halucinacije. Prvo što se setio bila je vođena para koju su izazvali toplota kamena i kiša koja je padala. On je udisao tu paru, tada mu se učinilo da se krajolik promenio i da je video neko sićušno stvorenje.

Prišao je šporetu i uključio ringlu, na koju je spustio jedan od kamenčića da se zagreje a u jednu šerpu nalio je vode. Posle nekoliko minuta mašicama, koje su se tu nalazile bez neke veće potrebe, a sada su dobro došle uze zagrejani mineral i stavi ga u šerpu.

Voda zašišta i oblačić pare diže se ka njegovom licu i on udahnu punim plućima. Oseti na trenutak blagu omamljenost i pred očima mu se zamagli a zatim mu se povrati snaga i on čvrsto stade na noge i pogleda oko sebe. Stvari su postajale providne i nestajale. Pruži ruku i pokuša da ih dotakne ali mu ruka prođe kroz sto a zatim i kroz stolicu. A onda svega nestade. Samo gole livade i drveće. Kao i sinoć, samo se sada po danu jasno videlo da ničeg što je čovek izgradio nema. Za halucinaciju izgledalo je prilično neobično, u stvari sasvim obično ako se izuzme da su se tu ranije nalazile kuće, putevi i stubovi za električnu struju.

Tek kad je bolje zagledao primetio je da je i sama priroda postala nekako drugačija. Bilo je više cveća i šumaraka. Smatrajući sve to delom halucinacije on pođe ka jednom šumarku za koji je bio siguran da ga ranije nije bilo tu. Po vlažnom putu mogli su se razaznati tragovi nekog ko je tu prošao. Po veličini i dužini koraka zaključio je da bi to moglo biti neko dete ali mu je bilo malo čudno otkuda deca sama u ovoj pustari.

Kada se približi šumi on pruži ruku ka jednom drvetu da ga dodirne ali ga ne oseti.

— I on je iluzija — zaključi on poluglasno — ne podimo dalje da vidimo šta ima još.

Zašavši još dublje u šumu on spazi jednu kućicu koja mu se učini poznata. Ali gde je već video takvu? I kad shvati odakle mu je poznata licem mu se razvuče osmeh. Takvu kuću video je u knjigama za decu i u crtanim filmovima. U jednom starom Diznijevom filmu „Snežana i sedam patuljaka".

— Čoveče, pa ja sam upao u bajku, još samo da se pojave i patuljci da sve bude kompletno.

Tek što to pomisli na vratima kućice pojavi se glava patuljka a zatim se brzo, uplašeno trgnu i vrati u kuću. Miloš krenu za njim ali je i dalje za njega sve bilo samo holografska slika. On prođe kroz zidove kućice i onda stade za njim. I koliko je ovo do sada ličilo na bajku ovo što je sad video ličilo je na prizor iz naučnofantastičnog filma. Pred njim se nalazio proplanak i na njemu moderna građevina kojom je dominirao visoki toranj sa antenama i radarima a na pistama se nalazilo nekoliko letelica jajolikog oblika. U njih su utrčavali patuljci i par letelica se diže u vazduh i poče kružiti iznad njegove glave.

— Da li me oni vide ili je sve samo slučajnost? — zapita se Miloš i uputi se ka malom aerodromu.

Tada ga obasja mlaz ljubičaste svetlosti upućen odozgo sa jedne letelice i on nemoćno zastade, kao da mu je zrak uzeo svu snagu i zaustavio u pokretu, tako da se klonuvši spusti na tle.

— Ovo ipak nije samo iluzija — prostruja mu kroz glavu, samo šta bi to moglo biti?

Letelice su se polako spuštale stalno ga držeći u snopu svetlosti i ne dajući mu da se pokrene. Jedna od letelica spusti se na tlo i iz nje izađe patuljasta osoba i krete ka Milošu, držeći desnu ruku podignutu do ramena i dlanom okrenutu ka Milošu, kako je on to protumačio kao znak pozdrava. Kada dođe do njega pokaza mu na džep i Miloš se seti da mu je tu ostala pečurka koju je ubrao u krateru gde je pao meteorit. Izvadi je iz džepa i upitno pogleda u patuljka. Ovaj je uze i otkinuvši parče pojede ga, pružajući Milošu ostatak. On shvati da treba to pojesti i zagrize u pečurku, osetivši u ustima nešto nalik na alkohol i u glavi mu se zamuti a kroz telo mu prođe jeza i poče klonuti i trnuti.

— Do đavola pa on me hoće otrovati — pomisli — za njega je sigurno neotrovno. Baš sam budala.

Ali ubrzo oseti kako mu se vraća snaga i sve postaje nekako stvarno. Patuljak mu priđe i pruživši mu ruku reče

— Dobrodošao na svet čoveče.

U prvi mah nije znao šta da odgovori jer ga zbuni dodir patuljčeve ruke i stvarnost svega oko sebe za šta je do sada smatrao da je samo iluzija a onda promuca

— A gde sam ja to stigao?

— U zemlju patuljaka, za koju vi znate samo iz bajki. Tako vi zovete te priče.

Mlaz ljubičaste svetlosti koja je paralizovala Miloša sada je nestao i on ustade i patuljak mu pokaza rukom da pođe za njim i obojica se uputiše ka jednoj od živopisnih kućica, kao preslikanih iz dečjih slikovnica. Patuljak, koji se predstavi kao Rosko nastavi priču pošto mu Miloš kaza svoje ime.

— Ovaj svet je stvaran kao i vaš. Ta dva sveta su paralelna i prepliću se. Dešava se ponekad da neko iz vašeg sveta zaluta u naš i obrnuto. Najčešće u snu ili pukim slučajem, kao ti sada.

— Otuda verovatno potiču i bajke. Od tih ljudi koji zalutaju ovamo? — upita Miloš.

— Da, ovde su dolazili Krilov, Andersen, Grimovi i još dosta njih. Oni su uglavnom svi bili dobri i lepo smo sa njima sarađivali ali puno je bilo i onih zlih koji su ovde dolazili zbog pljačke ili ubistva . . .

— A da li vi dolazite u naš svet?

— Naravno, ponekad, ali ne često jer ste vi vrlo plašljivi i naše letelice proglašavate za leteće tanjire a nas za osvajače iz svemira i odmah pucate.

— Ali do sada još ni jedna letelica nije oborena.

— Da, jer to i nije moguće jer iako su oba sveta materijalna ipak su na različitim nivoima i nemoguće je u normalnim okolnostima da se dodirnu i utiču jedan na drugi.

— Ali to znači onda da neki zakoni fizike nisu tačni.

— Tačni su, ali samo u jednom svetu, a nikako u odnosu dva sveta, doduše mi smo malo dalje otišli u izučavanju tih zakona i prelaska iz sveta u svet.

— Postoji li sada, da kažem opasnost da još neko kao i ja uz pomoć meteorita pređe u ovaj svet?

— Da, veoma velika opasnost. Jer i vi verovatno znate kakvi ste vi ljudi i šta bi se sve moglo desiti.

— Da, znam.

— Zato nam pomozite da uništimo taj kamen.

— Hoću — reče Miloš ne razmišljajući.

Rosko ga je i dalje vodio i pokaza mu unutrašnjost jedne od kućica. Miloš se osećao kao princ iz bajke koji je došao po Snežanu. Rosko kao da mu pročita misli reče:

— U jednoj ovakvoj kući živelo je sedmoro braće kod kojih je zalutala devojka Snežana iz vašeg sveta. Njena maćeha bila je zla i znala je za tajnu prelaska u ovaj svet i htela je ubiti Snežanu. Ali ju je samo poslala u treći svet.

— Postoji i treći svet? — upita Miloš.

— Da, ali on nije materijalan. Samo duhovni. Tamo odlaze mrtvi.

Miloš se seti svoje majke, koja je nedavno umrla i koju je često sanjao ali ga Roskove reči nateraše da se zamisli o mogućnosti odlaska u svet mrtvih. Rosko primeti njegov zamišljeni pogled i reče:

— Ali odande se vrlo teško vraća. Postoje neki zakoni. Seti se Orfeja i Euridike. Ne smeš se okrenuti. Ne smeš ostati ni delić sekunde predugo.

Miloš se trže na te reči. Uprkos svemu želeo je da bar još jednom vidi majku, da čuje njen glas i da joj kaže sve one lepe reči koje nije stigao za njenog života.

— Uostalom — nastavi Rosko pomalo setno — svi ćemo jednom otići tamo. Možda bismo živeli i puno duže samo da nije te ljubavi za onima koji su umrli i naše želje da ih ponovo vidimo i budemo opet sa njima.

Dalje produžiše ćutke, svako obuzet svojim mislima i sećanjima i ne primećujući kako dan odmiče. Kako su ptice polako utihnule, vetar stao a nebo se počelo bojiti bojom vina.

— Da li je neko od ljudi ostao da živi u vašem svetu ili neko od vas u našem? — prekide Miloš tišinu.

— Da, neki ljudi su ostali živeti ovde ali je to bilo vrlo davno. I neki naši živeli su u vašem svetu isto tako vrlo davno. Tada smo se više preplitali i bili smo više u stanju da se odupremo vašoj snazi i oružju. Uglavnom su nas znali kao čarobnjake ili vile i vilenjake. Najpoznatiji je Merlin, koji je živeo na dvoru kralja Artura. Dosta mu je pomagao svojim znanjem. A osim toga dosta je i ličio na vas tako da se lako uklopio u vaš svet.

Završivši priču Rosko ga odvede do jedne kućice u koju se mogao koliko toliko udobno smestiti i provesti noć ili bar deo noći jer su se dogovorili da negde pred zoru uzmu dve letelice i odlete do Geofizičkog instituta i unište kamenje koje je preostalo od meteorita i da spreče da ljudi zlih namera prodru u bajku i unište je.

Miloš se smestio na dva kreveta popreko i pokrivši se sa dva pokrivača pokušao je zaspati ali ga je neudobnost ležaja i rastrgane misli držala budnim dosta dugo. Tek ga je umor naterao na malo sna tako da mu nije bilo teško da ustane i krene u akciju kada su ga pozvali.

Brzo se obukao i krenuo za patuljcima obučenim u narandžaste kombinezone i sa crvenim kacigama na glavama. Ušli su po trojica u letelicu. Miloš je bio sa Roskom. Uspeo se smestiti u letelicu iako je glavom skoro udarao u plafon.

Pilot povuče jednu polugu i letelica poče vibrirati ali je još uvek bila na zemlji a onda se dižući od zemlje vibracije sve manje osećaše i na kraju prestaše. Tada Miloš opazi svetla grada u daljini.

— Sada smo u vašem svetu — reče mu Rosko — brzo ćemo stići, nadam se, pre nego što nas neko opazi.

Spustiše se nedaleko od instituta i odmah istrčaše napolje. Stražar pred vratima ih opazi i povika:

— Stoj, stoj ili pucam.

Nisu ga poslušali i pucanj naruši noćnu tišinu. Patuljci uhvatiše stražara za noge i većo ga oboriše na zemlju. Miloš im pomože da ga svežu a zatim svi osim jednoga otrčaše u zgradu instituta. Patuljci kao da su znali gde treba da traže i trčali su hodnicima ka određenom cilju. Stadoše ispred jednih vrata. Bila su zaključana i jedan od njih uperi oružje, nalik revolveru ka bravi. Toplotni mlaz istopi je i vrata se sama odškrinuše. Miloš upali svetlo i pred njima se ukazaše kamenice i veliki kamen meteorita.

Patuljci uđoše unutra i počeše pretresati fijoke po stolovima. Miloš opazi da su izvadili neke fotografije i filmove. Tada se seti da su oni ljudi iz instituta snimali mesto pada i pride da pogleda slike. Nije se iznenadio kada je na njima video svet patuljaka i svoj svet kako se preplići, kao da je raden snimak preko snimka.

Kada se okrenuo da ponovo pogleda kamen vide da je Rosko uperio oružje u stenu i da ju je svetlost obasjala pri čemu je nestajala kao da se topi. To se isto desilo sa ostalim manjim kamenjem kao i sa fotografijama i filmovima.

— Sada je sve u redu — reče Rosko i pođe ka vratima za ostalima.

Brzo su napuštali zgradu da se neko ne bi pojavio privučen pucnjem iz stražarevog revolvera. I zaista kada su bili na izlaznim vratima čuše zavijanje policijske sirene i brzo potrčaše ka letelicama.

Policajcima je ostalo samo da pogledima isprate dva svetla koja su se dizala u vazduh i da zapucaju za njima. Nekoliko minuta kasnije tri aviona ratnog vazduhoplovstva su istraživala nebo ali nisu našli nikakvu letelicu niti bilo kakve tragove na zemlji. A svi su ipak znali da se nešto desilo, nešto što nisu znali objasniti.

U zemlji patuljaka već su svi bili budni i dočekali su povratak svojih iz akcije, koja je još za neko vreme sačuvala njihov svet od dolaska ljudi. Miloš je osetio da se približava čas rastanka i da mu mesto više nije ovde iako se lepo osećao jer su svi bili ljubazni prema njemu i gurali se da ga dotaknu.

— Pa ja bih da se vratim kući — promuca on — ako niko nema ništa protiv. Samo ne zna kako?

— Nema problema — reče mu Rosko i dade mu jedan medaljon sa kamenom iz meteorita — sa ovim ćeš lako to izvesti. Samo ga uzmi u ruku i drži nekoliko trenutaka dok ti se dlanovi ne oznoje i moći ćeš otići svojoj kući i doći kod nas kad god poželiš.

— Hvala i zbogom, bilo mi je lepo sa vama, doći ću sigurno — uzvrati Miloš i stisnu medaljon.

Za nekoliko trenutaka krajolik se poče menjati i poprimati oblike vikend naselja, gde je i on došao na odmor. Spazivši svoju vikendicu uputi se ka njoj i zatečen jutarnjom svežinom stavi ruke u džepove. Tada opazi nešto u njima. Flašica sa nekom tečnošću i pismo. Setio se da su se na rastanku gurali i tiskali oko njega i verovatno mu je tada neko to stavio u džep. On otvori pismo i zastade da ga pročita.

„Znam da puno želiš videti nekog svog u trećem svetu. U ovoj bočici je tečnost koja će te odvesti u taj svet. To je količina tačno proračunata za odlazak i povratak. Kada ostvariš želju duže ćeš živeti. I živećeš oslobođen straha od smrti jer znaćeš da ni tamo nećeš biti sam da i tamo ima nekog ko te voli. Tamo gde obično mislimo da vladaju samo tuga i tama. Rosko.“

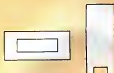
Miloš poslednji red i potpis pročita teško jer mu suza zamuti vid. Otre je rukom i nastavi da ide ka vikendici srećan. Skoro kao nekada kada su svi oni koje je voleo, bili kraj njega.

*Jovanović Tihomir*



**1** Na ovih osam karata izvršene su male izmene koje se lako mogu prevideti. Međutim, pažljivijim posmatranjem one se mogu uočiti. Pokušajte to da uradite i da nabrojite koliko i na kojim kartama postoje takve izmene

**2** Ovde su, na prvi pogled, nacrtana dva kontradiktorna crteža. Oba, međutim, pripadaju jednom istom predmetu, s tim što onaj u horizontalnom položaju predstavlja prednji izgled tog predmeta, a onaj u vertikalnom njegov bočni izgled. Možete li sebi predstaviti i nacrtati kako taj predmet izgleda u tri dimenzije?



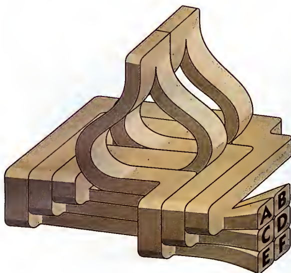
**3** Proučite dobro brojke u ova četiri reda i pronađite u kojem redu se nalazi kvadrat jednog celog broja i kub jednog drugog celog broja.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| C | 2 | 3 | 5 | 6 | 9 |
| D | 2 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| E | Ni u jednom | | | | |



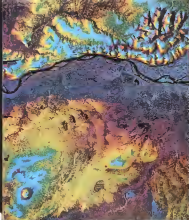
**4** Jednom vertikalnom i jednom horizontalnom pravom linijom presecite ovaj krst na četiri dala i te delova složite, zatim, u kvadrat **(Rešenja u sledećem broju.)**

# LAVIRINT MAHAL




Stara indijska legenda kaže da je Šah Jahan, vladar Mogulske carevine, podigao u spomen svoje supruge carice Mumtaz Mahal čuveni mauzolej Tadž Mahal u kojem su oboje sahranjeni. Ista legenda kaže da je on prvi podigao i zagonetno zdanje Lavirint Mahal. Dvadeset hiljada radnika podizalo je to lavirint-zdanje punih dvadeset godina, što je sve u to vreme koštalo četrdeset miliona rupija. Car Šah Jahan i carica Mumtaz proveli su, prema legendi, mnogo srećnih sati lutajući po tom lavirint-zdanju. Ako je taj srećni par ušao kroz ulaz A da li možete reći kroz koji izlaz će izaći? A gde ako je ušao kroz ulaz B ili C?

**(Rešenja u sledećem broju)**






1. ***Još jedan pogled sa neba pomoću radara; reka Tanana u oblasti Aljaske sa preciznim topografskim podacima. Različite boje ukazuju na različite visine terena.***
2. ***Radarski snimak oblasti Amazona, kompjuterski obrađen, gde crvene zone pokazuju oblasti degradacije šumskih oblasti.***
3. ***Snimak Nju Jorka sa orbite. Vide se gradske četvrti, obala sa dokovima, mostovi, aerodromi, reke i jezera.***

2

3